



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS LIMBAH MATERIAL PADAT DI PEKERJAAN
STRUKTUR ATAS PEMBANGUNAN
GEDUNG KEMENTERIAN**

SKRIPSI

**DAVID IMMANUEL SIHOMBING
0706266172**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPOK
JUNI 2011**



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS LIMBAH MATERIAL PADAT DI PEKERJAAN
STRUKTUR ATAS PEMBANGUNAN
GEDUNG KEMENTERIAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
sarjana**

**DAVID IMMANUEL SIHOMBING
0706266172**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
KEKHUSUSAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
DEPOK
JUNI 2011**

PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : David Immanuel Sihombing

NPM : 0706266172

Tanda Tangan : 

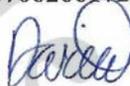
Tanggal : 24 Juni 2011

STATEMENT OF ORIGINALITY

**This undergraduate thesis is the result of my own work,
and all sources of both quoted and referred
had I stated correctly.**

Name : David Immanuel Sihombing

Student Number : 0706266172

Signature : 

Date : June 24, 2011

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : David Immanuel Sihombing
NPM : 0706266172
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Limbah Material Padat di Pekerjaan
Struktur atas Pembangunan Gedung Kementerian

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : M. Ali Berawi, M.Eng.Sc, Ph,D

Pembimbing II : Ir. Gabriel Budi Andari, M.Eng

Penguji I : Ir. Bambang Setiadi

Penguji II : Ir. Setyo Supriyadi, M,Si

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 24 Juni 2011



(*M. Ali Berawi*)
(*Gabriel Budi Andari*)
(*Bambang Setiadi*)
(*Setyo Supriyadi*)

STATEMENT OF LEGITIMATION

This final report submitted by:

Name : David Immanuel Sihombing
Student Number : 0706266172
Study Program : Civil Engineering
Thesis Title : Analysis of Solid Material Waste on Upper
Structure Construction of Ministry Building

Has been successfully defended before the Council of Examiners and was accepted as part of the requirements necessary to obtain a Bachelor of Engineering degree in Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Indonesia

BOARD OF EXAMINERS

Adviser : M. Ali Berawi, M.Eng.Sc, Ph,D

Adviser : Ir. Gabriel Budi Andari, M.Eng

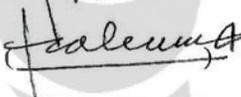
Examiner : Ir. Bambang Setiadi

Examiner : Ir. Setyo Supriyadi, M,Si

Defined in : Depok

Date : June 24, 2011

()

()

()

()

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah Bapa di Surga, Yesus Kristus Anak-Nya yang Tunggal dan Roh Kudus karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) M. Ali Berawi, M.Eng.Sc, Ph.D, selaku dosen pembimbing dari rumpun ilmu Manajemen Konstruksi yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (2) Ir. Gabriel Budi Andari, M.Eng selaku dosen pembimbing dari program studi kekhususan Teknik Lingkungan yang bersedia membimbing dan memeriksa *draft* proposal saya hingga detail sekali dan mengingat arti menjadi lulusan dari Universitas Indonesia.
- (3) Prof. Dr. Ir. Yusuf Latief, MT selaku penguji pada sidang seminar saya sekaligus sumber inspirasi saya dan figur ‘Bapak’ bagi kami semua, mahasiswa peminatan Manajemen Konstruksi.
- (4) Ir. Bambang Setiadi dan Ir. Setyo Supriyadi, MSi yang berkenan untuk menguji sidang skripsi saya. Terima kasih saya ucapkan atas kesediaan Bapak untuk turut menyaksikan berjalannya sidang nanti.
- (5) Ir. Lukas B. Sihombing, MT selaku penguji pada sidang seminar saya. Terima kasih saya ucapkan dengan kerendahan hati atas kesediannya memberikan masukan saat sidang nanti;
- (6) Orang tua yaitu Halomoan Sihombing, SPd dan Ria Elitha Sinuhaji, Maria Natasha Sihombing dan keluarga besar saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- (7) Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini yaitu Agnes Elita Anne, Jevon Raditya, Febtavia Qadarine, Adisty Lirasha Adharini, Tharissita Carrisa, Theo Amudi, Todo Filipi, Feby Budi Dahyono,

Yori Rambe, Zesty Mei Irawati, Dyah Ayunico, Martin Joshua, G. Ratna, Fajar Steven Tambunan dan lainnya.

- (8) Rekan-rekan yang telah menjadi bagian penting dari hidup saya, yaitu keluarga di komunitas GARUDA Youth Community: Sirly Widyaningrum, Yunika Permatasari, Monica Utari, Dimas Prasetyo, Hadi Al-Rasyid, Linda Chalid, Elaine Tan, Novena Adelweis Gisela dan Arantha Prizzi, rekan-rekan di Young On Top, khususnya Mas Billy Boen, rekan bisnis 'Decapolis Design and Printing' yaitu Gloria Patricia dan Mita Amalia dan keluarga saya dari Mitsui Internship yaitu Rizzal Mutaqin, Gema Satria, Kharis Fambudi dan lainnya yang tidak bisa disebutkan satu per satu.
- (9) Paus Paulus II, sosok penyebar kasih dan damai yang menjadi ilham bagi saya untuk hidup untuk melayani dan mengasihi orang lain tanpa pamrih.
- (10) Sri Mulyani, sosok wanita Indonesia yang telah menjadi sumber inspirasi dan motivasi dalam perjalanan hidup saya.
- (11) Rekan-rekan saya lainnya di SMA Negeri 68 Jakarta dan teman-teman saya semasa kecil lainnya yang selalu memberikan semangat dan dorongan kepada saya.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 24 Juni 2011

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : David Immanuel Sihombing
NPM : 0706266172
Program Studi : Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS LIMBAH MATERIAL PADAT DI PEKERJAAN STRUKTUR
ATAS PEMBANGUNAN GEDUNG KEMENTERIAN**

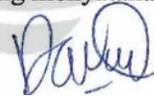
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 24 Juni 2011

Yang menyatakan,



(David Immanuel Sihombing)

ABSTRAK

Nama : David Immanuel Sihombing
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Analisis Limbah Material Padat di Pekerjaan Struktur Atas
Pembangunan Gedung Kementerian

Skripsi ini membahas tentang bentuk-bentuk limbah material padat yang dihasilkan pada tahap pelaksanaan struktur atas di proyek pembangunan gedung bertingkat berikut penyebab terjadinya limbah tersebut. Selain itu, skripsi ini turut memaparkan sumber-sumber kegiatan penghasil timbulan limbah dan faktor-faktor penyebabnya. Penelitian juga dilakukan untuk mengetahui sistem manajemen limbah padat yang digunakan di pembangunan bergelar 'Bangunan Hijau' ini. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan desain deskriptif melalui wawancara terhadap pelaku industri konstruksi di lapangan untuk level manajer dan direksi dan observasi dengan melakukan pengamatan langsung dan studi dokumen proyek untuk memperoleh data yang kredibel, terpercaya, faktual dan dapat dipertanggungjawabkan. Penelitian ini dilakukan dari tanggal 1 April – 31 Mei 2011 dan berlokasi di lantai I dan II saja. Dimensi lantai bangunan Gedung Kementerian ini seragam, sehingga pengambilan lantai I dan II dapat mewakili timbulan limbah di lantai-lantai selanjutnya.

Dengan menggunakan metode wawancara, observasi dan triangulasi, penelitian menghasilkan sejumlah temuan berikut, yaitu: (1) limbah material dominan yang dihasilkan di pekerjaan struktur atas berturut-turut ialah besi, kayu dan cor. (2) Timbulan limbah dominan ini bersumber dari aktivitas di pekerjaan struktur atas, yaitu pekerjaan pembesian, bekisting dan pengecoran, diikuti oleh proses operasi dan pengelolaan material. (3) Dilihat dari faktor penyebab, desain dan dokumentasi menjadi faktor penyebab terbesar terjadinya timbulan limbah material di saat pelaksanaan pekerjaan struktur atas. Hal ini diakibatkan oleh terjadinya perubahan desain selama pekerjaan di kedua lantai tersebut berlangsung. (4) Untuk manajemen limbah, kontraktor memberlakukan sistem minimisasi dan penanggulangan limbah secara terpadu. Minimisasi dilakukan dengan menggunakan material bersertifikat untuk mencegah timbulnya limbah material akibat penggunaan material yang berkualitas rendah. Selain itu, pihak kontraktor juga menggunakan metode *precast half slab* dan *precast* tangga untuk mereduksi penggunaan material bekisting dan limbah konstruksi lainnya

Kata kunci:

Limbah, material, padat, struktur, atas, faktor, penyebab, kegiatan, manajemen

ABSTRACT

Name : David Immanuel Sihombing
Program : Civil Engineering
Title : Analysis of Solid Material Waste on Upper Structure
Construction of Ministry Building.

This thesis focuses on identifying and analyzing the composition of solid material waste resulted during the process of upper structure construction of a high rise building. In addition, the study also concentrates on identifying the activities of upper structure construction as well as its factors that contributes to the solid waste volum in construction site. At last but not least, the research was also applied on identifying the waste management scheme adopted in this “Green Building” titled construction project. Data was collected through qualitative method: interview and observation. Interview was executed on five credible interviewees who experienced and were on duty to handle these these research questions. Observation was applied to attain credibility, transferability, dependability, and confirmability within the research. The research was executed from April 1st – May 31st, 2011, hence, it covered 1st and 2nd upper floor only. Besides, both floors represented next typical upper floors.

Through interview, observation, and peer debriefing, the research resulted some invention, namely: (1) the major material waste on the upper structure development were iron, wood, and concrete in succession. (2) This happened because of the execution of upper structure activities, then, followed by operation process and at last was material treatment. (3) Observed from its roots of waste problem, design and documentation was the major contributor of material waste volum. This was initially caused by the design change when the development of both floors was on-going. (4) Speaking of waste management, contractor applied two kinds of on-site waste management system: minimization and integrated waste disposal. To lessen material waste volum caused by quality, contractor supplied materials that have been certified by green council. Furthermore, contractor also applied precast half slab and stairs precast to reduce the use of wood material and other construction waste.

Key words:

Waste, material, solid, structur, upper, factor, contributors, activities, management

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iv |
| UCAPAN TERIMA KASIH..... | vi |
| LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH..... | viii |
| ABSTRAK | ix |
| ABSTRACT..... | x |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL..... | xv |
| 1. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Permasalahan | 3 |
| 1.2.1 Deskripsi Permasalahan..... | 3 |
| 1.2.2 Signifikansi Masalah..... | 3 |
| 1.2.3 Rumusan Masalah..... | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.4 Batasan Penelitian..... | 5 |
| 1.5 Manfaat dan Kontribusi..... | 5 |
| 1.6 Keaslian Penelitian..... | 6 |
| 1.7 Kesimpulan..... | 9 |
| 2. STUDI LITERATUR..... | 10 |
| 2.1 Definisi Limbah | 10 |
| 2.2 Limbah Konstruksi..... | 10 |
| 2.3 Komposisi Limbah Konstruksi..... | 11 |
| 2.4 Pembagian Limbah Konstruksi..... | 12 |
| 2.5 Penyebab Terjadinya Limbah Konstruksi..... | 15 |
| 2.6 Dampak Limbah Konstruksi..... | 16 |
| 2.7 Minimisasi Limbah Konstruksi..... | 17 |
| 2.5 Struktur Atas..... | 24 |
| 3. METODOLOGI PENELITIAN..... | 26 |
| 3.1 Pendahuluan..... | 26 |
| 3.2 Hipotesis Penelitian..... | 26 |
| 3.3 Pertanyaan Penelitian..... | 27 |
| 3.4 Metode Penelitian..... | 27 |
| 3.4.1 Pemilihan Strategi Penelitian..... | 27 |
| 3.4.2 Teknik Pengumpulan Data..... | 31 |
| 3.4.3 Proses Penelitian..... | 33 |
| 3.4.4 Protokol Wawancara..... | 43 |
| 3.4.5 Data Responden..... | 70 |
| 3.4.6 Observasi..... | 71 |
| 3.4.7 Trianggulasi..... | 72 |
| 4. GAMBARAN UMUM PROYEK..... | 75 |
| 4.1 Pendahuluan..... | 75 |
| 4.2 Gambaran Umum Proyek..... | 75 |

| | |
|--|------------|
| 4.3 Data Penelitian..... | 83 |
| 4.3.1 Durasi Penelitian..... | 83 |
| 4.3.2 Luas Bangunan yang Diteliti..... | 83 |
| 4.3.3 Jenis Limbah yang Diteliti..... | 83 |
| 4.4 Kesimpulan..... | 84 |
| 5. PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA..... | 85 |
| 5.1 Pendahuluan..... | 85 |
| 5.2 Prosedur Pengumpulan Data..... | 86 |
| 5.2.1 Wawancara..... | 86 |
| 5.2.2 Observasi..... | 90 |
| 5.3 Analisis Data..... | 92 |
| 5.3.1 Identifikasi Komposisi Limbah Material di Pekerjaan Struktur Atas..... | 92 |
| 5.3.1.1 Hasil Wawancara..... | 92 |
| 5.3.1.2 Hasil Observasi..... | 99 |
| 5.3.1.3 Hasil Triangulasi..... | 107 |
| 5.3.2 Identifikasi Kegiatan Penghasil Limbah Material Padat... | 108 |
| 5.3.3 Identifikasi Faktor-faktor Penyebab Terjadinya Limbah.. | 117 |
| 5.3.4 Identifikasi Hubungan Kegiatan Penghasil Limbah dan Penyebab Terjadinya Limbah..... | 128 |
| 5.3.5 Manajemen Limbah..... | 132 |
| 5.4 Penutup..... | 135 |
| 6. KESIMPULAN DAN SARAN..... | 136 |
| 6.1 Kesimpulan..... | 136 |
| 6.2 Saran..... | 139 |
| DAFTAR REFERENSI..... | 140 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|------------------|--|-----|
| Gambar 2.7.1 | Hierarki pengolahan limbah di negara maju..... | 18 |
| Gambar 2.7.2 | Hierarki pengolahan limbah di Indonesia..... | 19 |
| Gambar 2.5 | Urutan pekerjaan dalam proyek konstruksi..... | 24 |
| Gambar 3.4.7 | Metodologi triangulasi teknik..... | 73 |
| Gambar 4.2.1 | Tampak Gedung Menteri..... | 77 |
| Gambar 4.2.2 | Tampak Gedung Parkir..... | 79 |
| Gambar 4.2.3 | <i>Block Plan</i> | 81 |
| Gambar 4.2.4 | <i>Site Lay Out</i> | 82 |
| Gambar 5.3.1.1.1 | Komposisi limbah material struktur atas menurut SEM..... | 93 |
| Gambar 5.3.1.1.2 | Komposisi limbah material struktur atas menurut SP Bekisting..... | 94 |
| Gambar 5.3.1.1.3 | Komposisi limbah material struktur atas menurut SP Besi..... | 95 |
| Gambar 5.3.1.1.4 | Komposisi limbah material struktur atas menurut SP Cor..... | 96 |
| Gambar 5.3.1.1.5 | Komposisi limbah material struktur atas menurut SHEO..... | 97 |
| Gambar 5.3.1.2.1 | Neraca penggunaan besi untuk pekerjaan atas di lt I dan II..... | 100 |
| Gambar 5.3.1.2.2 | Neraca Penggunaan kayu dari pekerjaan lt. I-II..... | 101 |
| Gambar 5.3.1.2.3 | Neraca penggunaan beton selama pekerjaan struktur lantai I dan II..... | 104 |
| Gambar 5.3.2.1 | Proseantase kontribusi kegiatan penghasil limbah menurut SEM..... | 109 |
| Gambar 5.3.2.2 | Proseantase kontribusi kegiatan penghasil limbah menurut SP Bekisting..... | 109 |
| Gambar 5.3.2.3 | Proseantase kontribusi kegiatan penghasil limbah menurut SP Besi..... | 110 |
| Gambar 5.3.2.4 | Proseantase kontribusi kegiatan penghasil limbah menurut SP Cor..... | 111 |

| | | |
|----------------|---|-----|
| Gambar 5.3.2.5 | Prosentase kontribusi kegiatan penghasil limbah menurut SHEO..... | 111 |
| Gambar 5.3.5.1 | Alur kordinasi dan tanggung jawab personil..... | 132 |
| Gamba 5.3.5.2 | Alur kerja pembuangan limbah material padat..... | 133 |



DAFTAR TABEL

| | | |
|-----------------|---|----|
| Tabel 2.3 | Komposisi produksi limbah di negara maju..... | 11 |
| Tabel 2.5 | Penyebab terjadinya limbah konstruksi..... | 15 |
| Tabel 2.4.2 | Strategi minimisasi limbah pada industri konstruksi. | 22 |
| Tabel 3.4.1.1 | Strategi Penelitian..... | 29 |
| Tabel 3.4.1.2 | Rumusan masalah dan rencana tindakan..... | 30 |
| Tabel 3.4.4.1 | Komposisi dan bentuk-bentuk limbah material padat pada pekerjaan struktur atas..... | 34 |
| Tabel 3.4.4.2 | Identifikasi kegiatan penghasil limbah material..... | 38 |
| Tabel 3.4.4.3 | Faktor-faktor penyebab terjadinya limbah material... | 44 |
| Tabel 3.4.4.4 | Hubungan kegiatan penghasil limbah dan faktor penyebab terjadinya limbah..... | 61 |
| Tabel 3.4.4.5 | Metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah... | 67 |
| Tabel 3.4.5 | Target Responden..... | 71 |
| Tabel 4.2.1 | Gambaran umum proyek..... | 76 |
| Tabel 4.2.2 | Luas, tinggi, dan elevasi per lantai Gedung Menteri | 78 |
| Tabel 4.2.3 | Luas, tinggi, elevasi per lantai Gedung Parkir..... | 80 |
| Tabel 4.3.2 | Luas bangunan yang diteliti..... | 83 |
| Tabel 5.2.1.1 | Fokus wawancara..... | 86 |
| Tabel 5.2.1.2 | Profil responden..... | 87 |
| Tabel 5.2.1.3 | Jadwal wawancara..... | 88 |
| Tabel 5.3.1.1.1 | Komposisi limbah material di struktur atas menurut SEM..... | 92 |
| Tabel 5.3.1.1.2 | Komposisi limbah material struktur atas menurut SP Bekisting..... | 93 |
| Tabel 5.3.1.1.3 | Komposisi limbah material struktur atas menurut SP Besi..... | 94 |
| Tabel 5.3.1.1.4 | Komposisi limbah material struktur atas menurut SP Cor..... | 96 |
| Tabel 5.3.1.1.5 | Komposisi limbah material struktur atas menurut SP SHEO..... | 97 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 5.3.1.1.6 Rekapitulasi komposisi limbah material struktur atas menurut seluruh responden..... | 98 |
| Tabel 5.3.1.2.1 Protokol wawancara bagian-bagian potensial Penghasil limbah beton..... | 102 |
| Tabel 5.3.1.2.2 Rekapitulasi perhitungan kuantitas limbah dominan | 105 |
| Tabel 5.3.1.3.1 Perbandingan hasil temuan limbah material..... | 107 |
| Tabel 5.3.1.3.2 Perbandingan hasil perolehan data klasifikasi dan urutan limbah material padat dari wawancara dan observasi..... | 108 |
| Tabel 5.3.2.1 Rekapitulasi pembobotan kegiatan-kegiatan penghasil limbah material padat..... | 112 |
| Tabel 5.3.2.2 Rekapitulasi prosentase kontribusi sub-pekerjaan struktur atas terhadap timbulan limbah..... | 113 |
| Tabel 5.3.2.3 Rekapitulasi prosentase kontribusi sub-pekerjaan proses operasi terhadap timbulan limbah..... | 115 |
| Tabel 5.3.2.4 Rekapitulasi prosentase kontribusi sub-pekerjaan Pengelolaan material terhadap timbulan limbah.... | 117 |
| Tabel 5.3.3.1 Rekapitulasi prosentase faktor penyebab terjadinya limbah menurut SEM..... | 118 |
| Tabel 5.3.3.2 Rekapitulasi prosentase faktor penyebab terjadinya limbah menurut SP Bekisting..... | 119 |
| Tabel 5.3.3.3 Rekapitulasi prosentase Faktor Penyebab Terjadinya limbah menurut SP Besi..... | 120 |
| Tabel 5.3.3.4 Rekapitulasi prosentase faktor penyebab terjadinya limbah menurut SP Cor..... | 121 |
| Tabel 5.3.3.5 Rekapitulasi Prosentase Faktor Penyebab Terjadinya limbah menurut SHEO..... | 122 |
| Tabel 5.3.3.6 Rekapitulasi prosentase faktor penyebab limbah rata-rata..... | 123 |
| Tabel 5.3.3.7 Rekapitulasi prosentase sub-faktor disain dan Dokumentasi..... | 124 |
| Tabel 5.3.3.8 Rekapitulasi prosentase sub-faktor pekerja..... | 125 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 5.3.3.9 Rekapitulasi prosentase sub-faktor pelaksanaan..... | 126 |
| Tabel 5.3.3.10 Rekapitulasi prosentase sub-faktor material..... | 127 |
| Tabel 5.3.4.1 Hubungan kegiatan penghasil limbah dan faktor penyebab terjadinya limbah..... | 128 |
| Tabel 5.2.3.5 Metode pengelolaan limbah..... | 134 |



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indikator kesuksesan sebuah proyek pembangunan seringkali hanya dikaitkan dengan aspek ekonomi, mutu, kualitas dan waktu. Industri konstruksi di negara-negara berkembang, seperti Indonesia, belum menaruh perhatian yang mendalam terhadap keterkaitan antara proyek konstruksi terhadap aspek lingkungan.

Pemenuhan terhadap aspek lingkungan, khususnya manajemen limbah material, dalam lingkup industri konstruksi diyakini dapat menuntut peningkatan kuantitas dan kualitas sumber daya yang terlibat dalam pengerjaan sebuah proses konstruksi dan penambahan syarat atau spesifikasi. Dengan kata lain, hal ini akan berdampak pada peningkatan biaya konstruksi yang signifikan. Besar peningkatan yang terjadi mampu mencapai kisaran 5-10% (Smith, A dalam Lapinski, 2006).

Tidak heran jika kemudian banyak kontraktor memilih untuk mengabaikan kepentingan aspek lingkungan dalam kegiatan perencanaan hingga pelaksanaan proyek konstruksi.

Lebih lagi, jika tidak ada penanganan yang optimal, limbah konstruksi dapat menimbulkan degradasi lingkungan baik secara jangka pendek maupun jangka panjang. Bossink dan Brouwer mengestimasi bahwa 15% - 30% limbah padat yang dibuang ke *landfill* adalah limbah konstruksi (Bossink dan Browsers, 1996). Berbeda dengan penemuan lain, Wilson memperoleh bahwa lebih dari setengah limbah padat yang terdapat di sebelas kota besar di Eropa tergolong limbah konstruksi (Wilson, *et al*, 2001). Hal ini menunjukkan bahwa limbah material pada kegiatan konstruksi dapat berpotensi besar menimbulkan sejumlah kerusakan lingkungan yang pada akhirnya akan memberikan dampak buruk bagi Pekerja itu sendiri apabila tidak ditangani secara cermat dan tepat. Terlebih lagi, saat ini, lahan yang tersedia untuk menampung limbah, khususnya limbah padat dari

kegiatan konstruksi, sangat terbatas. Perluasan lahan pembuangan maupun penempatan lokasi baru berpotensi besar memicu terjadinya konflik sosial.

Oleh sebab itu, manajemen limbah padat konstruksi tidak hanya dibutuhkan untuk memberikan penghematan baik dari sisi biaya pengeluaran maupun waktu pengerjaan, namun juga untuk mencegah terjadinya kerusakan baik dari sisi lingkungan maupun sisi sosial.

Nyatanya, anggapan bahwa penanganan limbah konstruksi dapat meningkatkan biaya pada kegiatan konstruksi justru tidak dapat dibenarkan. Di Jepang, dengan mengadopsi konsep *lean manufacturing* dalam kegiatan konstruksi, pembangunan infrastruktur yang dilakukan oleh Toyota berhasil dilakukan tanpa adanya tambahan biaya saat proyek dilaksanakan serta meraih sertifikat emas dari *US Green Building Council's Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)*. Pembangunan fasilitas *General Services Administration USA* pun turut dianugerahi sertifikat perak oleh lembaga yang sama atas pencapaiannya dalam menerapkan prinsip *lean construction* untuk menekan deviasi hingga berhasil mencatatkan penambahan biaya sebesar 2,5% dari estimasi awal saat proyek konstruksi diimplementasikan. Dengan menerapkan prinsip konstruksi ramping untuk mengolah limbah padat yang dihasilkan, penghematan biaya untuk bangunan rumah maupun vila di Australia berpotensi sebesar 1,39% - 2,21% (Forsythe dan Marosszeky, 1999).

Di Indonesia sendiri, masih sedikit dokumentasi ilmiah maupun perangkat lainnya yang membahas mengenai pengelolaan limbah konstruksi dengan menggunakan konsep *lean construction*. Pada tataran akademis, penelitian yang dilakukan meliputi aspek identifikasi faktor-faktor penyebab timbulan limbah konstruksi (Skoyles, 1987) dan belum banyak yang menyentuh ranah mitigasi berbasis aplikasi prinsip *lean* dalam kegiatan konstruksi.

Minimnya ketertarikan dan pengetahuan mengenai aplikasi konstruksi ramping untuk manajemen limbah padat di kegiatan konstruksi, khususnya pembangunan gedung bertingkat, di Indonesia menjadikan isu ini patut untuk dikaji lebih mendalam. Skripsi ini akan menelaah pengaruh dari

implementasi konstruksi ramping sebagai metode pengelolaan limbah padat dari kegiatan konstruksi dengan studi kasus pada tahap pelaksanaan struktur atas pembangunan gedung bertingkat di Jakarta.

1.2. Perumusan Permasalahan

1.2.1 Deskripsi Permasalahan

Industri konstruksi menyumbang timbulan limbah padat yang signifikan (Skoiles, 1987). Limbah ini berpotensi besar menimbulkan sejumlah kerugian, baik berupa konflik sosial maupun degradasi lingkungan.

Selama ini, banyak kontraktor di Indonesia yang beranggapan bahwa pengelolaan limbah akan menuntut penambahan biaya dan waktu pelaksanaan, sehingga tidak ada usaha signifikan yang dilakukan untuk mengontrol dan mengelola timbulan limbah pada yang dihasilkan.

Kenyataannya, penanganan limbah secara tepat dan bijak dapat memberikan nilai tambah bagi konsumen dan menghindari terjadinya pemborosan, baik dari segi biaya, waktu, maupun kualitas.

Jika tidak dikelola dengan baik, timbulan limbah padat yang dihasilkan justru mampu meningkatkan biaya pengeluaran, mengurangi mutu/kualitas pembangunan, menambah waktu pelaksanaan dan sejumlah kerugian lainnya, seperti kerusakan lingkungan dan konflik sosial akibat terbatasnya lahan untuk menampung limbah konstruksi. Oleh sebab itu, diperlukan adanya upaya untuk menghadapi ancaman ini dengan mempersiapkan dokumentasi dan hasil analisis terjadinya timbulan limbah padat agar dari hasil tersebut dapat dilakukan upaya yang tepat untuk melakukan tindakan minimisasi, penggunaan ulang maupun daur ulang limbah material konstruksi.

1.2.2 Signifikansi Masalah

Penelitian ini mengkaji identifikasi limbah padat yang dihasilkan dalam konstruksi bangunan bertingkat. Penelitian ini dilakukan saat tahap pelaksanaan struktur atas di pembangunan gedung bertingkat. Selain itu,

penelitian ini juga akan memaparkan kegiatan-kegiatan penghasil limbah berikut faktor-faktor penyebabnya. Pola manajemen limbah padat yang diterapkan di proyek pembangunan gedung ini turut menjadi fokus yang akan diteliti.

1.2.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan signifikansi masalah di atas, maka rumusan masalah yang harus dijawab dalam penelitian ini adalah:

- a. Apa saja penyebab terjadinya limbah padat pada tahap pelaksanaan struktur atas di proyek konstruksi gedung bertingkat dan bentuk-bentuknya?
- b. Apa saja kegiatan-kegiatan penghasil dan faktor penyebab limbah material padat di pekerjaan struktur atas pada proyek konstruksi gedung bertingkat?
- c. Bagaimana konsep dan aplikasi manajemen limbah material yang diimplementasikan di proyek konstruksi?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Melakukan identifikasi penyebab terjadinya limbah padat konstruksi berikut bentuknya dalam tahap pelaksanaan struktur atas di pembangunan gedung bertingkat.
- b. Melakukan identifikasi kegiatan-kegiatan pada pekerjaan struktur atas dan faktor-faktor yang menghasilkan timbulan limbah serta pengaruh antara faktor-faktor tersebut terhadap kegiatan-kegiatan di struktur atas sehingga menghasilkan limbah.
- c. Melakukan identifikasi pola manajemen limbah material padat yang diterapkan di proyek konstruksi.

1.4. Batasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tahap pelaksanaan proyek konstruksi untuk jenis bangunan ialah bangunan bertingkat. Adapun masalah penelitian dibatasi pada:

- a. *Area Knowledge* yang ditinjau adalah dari segi manajemen lingkungan, khususnya terkait dengan limbah.
- b. Penelitian dibatasi pada tahapan pelaksanaan proyek konstruksi pada gedung dengan skala besar.
- c. Proyek dikerjakan dalam periode sepuluh tahun terakhir, mengingat proses manajemen limbah yang terus berkembang setiap tahunnya, maka akan tidak relevan jika penelitian juga dilakukan terhadap proyek yang sudah terlalu lama.

1.5. Manfaat dan Kontribusi

Berdasarkan tujuan penelitian, diharapkan agar hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi, antara lain:

- a. Membentuk diri pribadi agar dapat berpikir secara ilmiah dan dapat memahami permasalahan mengenai manajemen limbah pada konstruksi bangunan bertingkat dan aplikasi manajemen limbah sebagai langkah reduksi timbulan limbah material.
- b. Memberi sumbangan pada kemajuan dunia pendidikan dan professional dalam bidang konstruksi agar mengetahui komposisi limbah material padat, kegiatan-kegiatan penghasil limbah dan faktor-faktor penyebabnya serta upaya manajemen yang dapat dilakukan di proyek konstruksi.
- c. Menjadi referensi terhadap penelitian-penelitian selanjutnya, sehingga diharapkan ada penelitian mengenai upaya pengelolaan limbah material yang sistematis dengan berlandaskan pada hasil temuan spesifikasi dan komposisi serta analisis penyebab timbulan limbah material padat.
- d. Memberi masukan pada kontraktor mengenai kegiatan-kegiatan di pekerjaan struktur atas yang berpotensi menghasilkan limbah material

dan faktor-faktor yang dapat terjadi di lapangan, sehingga dapat dilakukan upaya preventif untuk mengurangi dampak buruk yang dapat ditimbulkan limbah pada saat proyek konstruksi berjalan maupun selesai dilakukan.

1.6. Keaslian Penelitian

Penelitian serupa mengenai konstruksi ramping dan kaitannya terhadap timbulan limbah material berwujud padat pada tahap pelaksanaan struktur atas di proyek pembangunan gedung bertingkat telah dilakukan sebelumnya oleh beberapa peneliti di Indonesia antara lain:

1. Budi Santosa, dalam tesisnya untuk mencapai gelar Master S-2 Teknik Sipil Universitas Indonesia di tahun 2004 dengan judul "*Identifikasi Sumber dan Penyebab Terjadinya Material Limbah Konstruksi serta Potensi Reduksi pada Proyek Pembangunan Perumahan di Jabotabek*". Penelitian ini membahas analisis mengenai sumber dan penyebab terjadinya timbulan limbah pada proyek pembangunan perumahan dan uraian mengenai kontribusi dari komposisi material limbah konstruksi. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini secara kualitatif dan kuantitatif dan pendekatan yang digunakan adalah observasi langsung ke lapangan, pengamatan melalui literatur, penyebaran kuesioner dan wawancara terhadap pihak-pihak yang terkait. Analisis yang digunakan untuk menguji variabel didalam penelitian ini disajikan dalam bentuk matrik, dan analisis korelasi momen produk untuk mempelajari hubungan antar dua variabel yang kemudian dilanjutkan dengan analisis signifikansi untuk menguji berlaku atau tidaknya suatu hubungan di dalam populasi yang diukur. Hasil dari penelitian ini diperoleh bahwa limbah konstruksi memiliki kontribusi yang signifikan terhadap timbulan limbah dan reduksi atau minimalisasi limbah konstruksi hanya akan efektif apabila faktor-faktor penyebab sumber limbah dapat diidentifikasi dengan benar.

2. Petrus Totok Irawanto, dalam tesisnya untuk mencapai gelar Master S-2 Teknik Sipil Universitas Indonesia di tahun 2004 dengan judul *“Identifikasi Sumber, Penyebab dan Potensi Reduksi Limbah Konstruksi pada Proyek Konstruksi Bangunan Bertingkat di Jabotabek”*. Penelitian ini membahas analisis terkait sumber, penyebab dan potensi reduksi limbah konstruksi pada proyek konstruksi bangunan bertingkat di Jabotabek dan uraian mengenai kontribusi dari komposisi material limbah konstruksi. Analisa data dilakukan secara statistik, seperti: frekuensi, korelasi, tabulasi dan pembobotan dari faktor-faktor yang terdapat di kuisioner. Dari pembobotan nilai, sumber dan penyebab limbah konstruksi kemudian teridentifikasi, lalu potensi reduksi ditemukan, dan pengelolaan limbah konstruksi dapat diketahui, sehingga setelah tujuan penelitian tercapai, maka ditarik kesimpulan. Hasil dari penelitian ini diperoleh bahwa kontribusi industri konstruksi terhadap limbah di daerah perkotaan cenderung meningkat dan menyebabkan kerusakan lingkungan, pemborosan biaya dan menurunkan citra perusahaan/pelaku konstruksi tersebut.
3. Gunawan, dalam skripsinya untuk mencapai gelar S-1 Teknik Sipil Universitas Indonesia di tahun 2006 dengan judul *“Optimasi Manajemen Material Guna Meminimalkan Limbah Konstruksi dalam Multiple Project (Studi Kasus: PT Civil Work Craft)”*. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini ialah mengidentifikasi penerapan manajemen material dan manajemen limbah konstruksi yang dilaksanakan oleh kontraktor berskala kecil di Jakarta. Metode yang dipilih ialah pendekatan studi kasus. Penulis melakukan pendekatan ini di PT Civil Work Craft. Dengan menggunakan metode studi kasus, penelitian ini memperoleh data kualitatif dari penerapan manajemen limbah konstruksi yang dilakukan kontraktor. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi manajemen limbah konstruksi dalam sebuah proyek konstruksi dapat diindikasikan dari strategi yang dilakukan kontraktor dalam manajemen material, seperti kegiatan penyimpanan, kegiatan

penanganan dan distribusi, manajemen lokasi, penerapan *reuse* dan *recycling* dan manajemen dalam pembuangan (*disposal*). Dari hasil penelitian tersebut juga didapatkan bahwa PT Civil Work Craft telah melaksanakan langkah-langkah dalam penerapan manajemen material dan limbah konstruksi dengan cukup baik.

4. Fitriyah, dalam skripsinya untuk mencapai gelar Sarjana S-1 Teknik Industri Universitas Indonesia di 2009 dengan judul “*Aplikasi Lean Construction pada Sub-kontraktor Bekisting untuk Meminimasi Waste dan Memaksimalkan Nilai Tambah*”. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi pemborosan yang terjadi dan menganalisis penyebab dari pemborosan yang terjadi serta untuk mengetahui aktifitas-aktifitas yang memberikan nilai tambah atau yang tidak bernilai pada pekerjaan bekisting dengan studi kasus di lokasi proyek *Pakubuwono Development Project Tower B* dan subkontraktor dari PT. Putracipta Jayasentosa. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan ialah studi pustaka dan lapangan dengan *tools* berupa *Value Stream Map* dan *5S/5R*. *Waste* yang dihasilkan dari kegiatan ini ialah *waiting*, *over processing*, dan *transportation*. Untuk proses pengerjaan tiga *item* bekisting kolom, *core wall*, dan plat lantai pekerjaan yang tidak memberi nilai tambah ialah berupa:

- Pemotongan *plywood*. Pekerjaan ini tidak memberikan nilai tambah karena dilakukan di lantai kedua setelah lantai sebelumnya dilakukan pemotongan *plywood* (*over processing*).
- Pemotongan kayu, seperti *plywood*, pekerjaan ini tidak bernilai tambah karena pada lantai berikutnya dapat menggunakan material yang telah dipotong sesuai ukuran dan diberi kode.

Waste yang dihasilkan pada proses pekerjaan bekisting kolom dan *core wall* dari kegiatan pemotongan dan pemasangan *plywood*, *marking* kolom dan pemasangan sepatu kolom ialah *waiting* dan *overprocessing*.

1.7. Kesimpulan

Seiring dengan meningkatnya perekonomian nasional, pembangunan gedung bertingkat marak dilakukan untuk memenuhi kebutuhan Pekerja yang semakin meluas. Aktivitas konstruksi menyumbang limbah padat yang tidak sedikit jumlahnya dan berpotensi memberikan kerugian, tidak hanya bagi kontraktor itu sendiri, namun juga *owner* dan penduduk yang tinggal di sekitar lokasi pembangunan. Apabila tidak tertangani dengan optimal, limbah konstruksi dapat menimbulkan sejumlah kerugian, seperti pemborosan biaya pengeluaran dan waktu pengerjaan dan penurunan kualitas pengerjaan. Selain itu, limbah konstruksi dapat mencemari lingkungan sekitar, sehingga terjadi degradasi yang dapat merugikan warga di sekitar lokasi. Untuk itu, kebijakan yang tepat untuk melakukan manajemen limbah guna mereduksi timbulan limbah konstruksi, terutama dalam bentuk material, perlu dilakukan. Aplikasi manajemen limbah yang tepat dapat mereduksi jumlah limbah konstruksi yang dihasilkan dan pada akhirnya memberikan penghematan biaya pengeluaran dan jadwal pelaksanaan serta peningkatan mutu pengerjaan bagi kontraktor dan yang paling penting ialah memberikan nilai tambah bagi konsumen akhir.

BAB 2

STUDI LITERATUR

2.1 Definisi Limbah (*waste*)

Secara tata bahasa, limbah (*waste*) dalam kamus bahasa Inggris-Indonesia didefinisikan oleh John M. Echols dan Hassan Shadily (1975) sebagai sesuatu yang tidak memiliki nilai guna dan tidak diinginkan lagi keberadaannya oleh pemilik.

Jika ditinjau dari ranah ilmu lingkungan, limbah menurut *Waste Management Licensing Regulation* (1994) diistilahkan sebagai barang sisa atau hasil sampingan dari kegiatan produksi digolongkan sebagai limbah.

Penjabaran tentang limbah dari dua sumber berbeda diatas menegaskan bahwa limbah merupakan barang/bahan yang tidak memberikan manfaat atau nilai tambah bagi pemilik, sehingga dapat dianalogikan sebagai sisa/buangan.

2.2 Limbah Konstruksi

Dalam jurnal '*US Environmental Protection Agency*', Franklin Associates (1998) menjabarkan bahwa material yang merupakan hasil sampingan/buangan dari kegiatan-kegiatan konstruksi, perbaikan maupun perubahan merupakan limbah konstruksi.

Sedikit berbeda dengan pengertian limbah konstruksi menurut Franklin Associates, dalam tulisannya yang bertajuk limbah konstruksi sebagai salah satu isu lingkungan, secara spesifik, Diana Eichweld (2000) mengklasifikasikan dua macam barang/bahan yang dapat disebut sebagai limbah konstruksi, yaitu barang yang merupakan hasil sampingan dari suatu proses produksi atau yang secara tidak sengaja kehilangan fungsi, sehingga tidak dapat digunakan secara langsung di lokasi penggunaan barang tersebut dan bahan mentah yang tidak dapat digunakan sebagaimana fungsi dari bahan tersebut akibat faktor usia, maupun kesalahan dalam penyesuaian pasokan material yang tidak sesuai dengan kebutuhan (spesifikasi) dan faktor-faktor lainnya.

2.3 Komposisi Limbah Konstruksi

Dalam tesisnya yang berjudul 'Identifikasi Sumber dan Penyebab Terjadinya Material Limbah Konstruksi serta Potensi Reduksi pada Proyek Pembangunan Perumahan di Jabotabek', Budi Santosa (2002) merangkum komposisi limbah konstruksi menurut tiga sumber berbeda di tiga negara yang berbeda pula yang ditampilkan dalam bentuk tabel berikut:

Tabel 2.3 Komposisi produksi limbah di negara maju

| Jenis Limbah | USEPA (US) 1998 | Reddrop dan Ryan (AUS) 1997 | Boosink dan Brouwes (NED) 1996 |
|----------------------|-----------------------|--------------------------------------|---|
| Logam/ <i>metal</i> | 2% | 1,1% | - |
| Beton | - | 5,3% | 13% |
| Mortar | - | - | 8% |
| Bata | 6% | 53,4% | 14% (<i>sand lime</i>) |
| Ubin | - | 2,2% | 17% |
| Genteng Atap | 6% | 23,5% | 10% |
| Batu-batuan | - | - | 29% |
| Kertas/karton | - | 0,4% | - |
| Pengemasan | - | - | 7% |
| Plastik | 2% | - | - |
| <i>A/C sheet</i> | - | 1,5% | - |
| Kayu | 42% | 4,5% | - |
| <i>Drywall</i> | 27% | - | - |
| <i>Plasterboard</i> | - | 8,7% | - |
| Sisa-sisa lainnya | 15% | 0,4% | 2% |

Sumber: (Budi Santoso, 2002)

2.4 Pembagian Limbah Konstruksi

Dalam bukunya yang berjudul ‘*Waste Prevention on Site*’ (1987), E.R. Skoiles membagi limbah konstruksi menjadi tiga macam, antara lain:

1. Limbah Alami (*natural waste*)

Limbah ini berasal dari kegiatan konstruksi dan terbentuk secara alamiah. Salah satu contoh limbah untuk jenis ini ialah cat yang menempel pada kalengnya. Ceceran cat yang menempel pada kaleng ini tidak dapat digunakan kembali dan bisa dipastikan bahwa setiap pekerjaan pengecatan akan menimbulkan beberapa ceceran cat yang terbuang. Contoh tersebut juga menunjukkan bahwa limbah jenis ini tidak dapat dielakkan. Limbah alami tidak akan menimbulkan pengaruh yang signifikan, sepanjang jumlah limbah yang terbentuk masih dalam batas toleransi. Namun, pengawasan harus dilakukan secara optimal agar kuantitas limbah alami dapat direduksi.

2. Limbah Langsung

Limbah langsung adalah material yang rusak, sehingga tidak dapat diperbaiki lagi maupun material yang hilang pada saat pelaksanaan proyek konstruksi berlangsung. Limbah ini umumnya disebabkan dari kegiatan:

- Metode penyimpanan.

Metode penyimpanan yang buruk dapat menurunkan kualitas dari bahan/material yang disimpan. Pada akhirnya, material tersebut menjadi cacat secara fisik yang sifatnya permanen dan tidak dapat digunakan. Sebagai contoh, penumpukan genteng pada tempat yang lembab dan basah dapat menurunkan kualitas pada genteng tersebut. penempatan batu bata pada kondisi di atas juga dapat merusak batu bata itu sendiri, sehingga tidak dapat digunakan untuk kegiatan konstruksi. Contoh lainnya yang umum terjadi ialah penempatan besi di lokasi yang kurang tepat dapat mengakibatkan terjadinya korosi pada besi itu sendiri, sehingga besi ini kehilangan nilai guna dan menjadi limbah.

- Pengiriman dan pengangkutan.

Kegiatan pengiriman juga turut menyumbang limbah dalam kegiatan pelaksanaan konstruksi. Sebagai contoh, saat pengiriman, dilakukan, terjadi kerusakan atau perubahan bentuk pada material tersebut. tidak hanya pada saat pengiriman saja, proses penurunan barang dan penempatan ke lokasi penyimpanan yang tidak benar juga dapat merusak material tersebut. Perubahan fisik yang terjadi pada material akibat dari proses pengiriman maupun pengangkutan dapat menyebabkan material tersebut kehilangan nilai guna maupun nilai jual, sehingga pada akhirnya menjadi limbah.

Sebagai contoh, pengangkutan material, seperti misalnya genteng, yang tidak hati-hati, baik yang dilakukan secara manual oleh pekerja maupun menggunakan mesin dengan bantuan operator mesin, berpotensi menimbulkan retak pada genteng itu sendiri. Pengangkutan dan penyimpanan yang kurang tepat juga dapat menyebabkan material, seperti pasir atau tanah, tercecer.

- Perbaikan.

Pekerjaan perbaikan (*rework*), turut menyumbang limbah langsung. Sebagai contoh, pekerjaan perbaikan dinding menghasilkan sisa-sisa material yang tidak dapat digunakan untuk memenuhi tujuan utama dari penggunaan material tersebut, seperti batu bata, kayu atau kawat bendrat. Penggunaan lahan yang tidak optimal akibat manajemen lahan yang kurang efisien berkontribusi dalam menghasilkan limbah langsung.

- Konversi

Limbah terbentuk karena dimensi material yang dibutuhkan tidak sesuai dengan ukuran material yang tersedia di pasar, sehingga harus dikonversi untuk mendapatkan ukuran yang dibutuhkan. Contoh, dimensi profil baja yang digunakan tidak sesuai dengan ukuran profil baja yang dijual atau dimensi multipleks yang dibutuhkan untuk kegiatan bekisting adalah 70 cm x 90 cm, namun luasan yang tersedia 120 x 240 cm.

Penggunaan sumber daya yang kurang tepat, yaitu material, alat dan pekerja dapat mempengaruhi besar limbah yang dihasilkan. Material dan peralatan yang tidak sesuai dengan spesifikasi serta tenaga kerja yang tidak kompeten dapat meningkatkan kuantitas limbah yang dihasilkan selama proses konstruksi berlangsung.

3. Limbah Tidak Langsung

Limbah yang terjadi akibat pemborosan, seperti penggunaan sumber daya yang melebihi dari estimasi (disain) maupun pembayaran sumber daya yang lebih mahal, sebagai contoh pembelian material yang lebih mahal jika dibandingkan dengan harga pasar. Limbah ini tidak terlihat secara kasat mata dan terjadi dalam bentuk *moneter loss*. Umumnya, limbah ini dipicu oleh perubahan yang terjadi pada saat di lapangan akibat kesalahan teknis maupun non-teknis, sehingga dibutuhkan pasokan material yang melebihi dari perjanjian dalam kontrak.

Limbah tidak langsung digolongkan menjadi tiga jenis, antara lain:

- Limbah produksi
Sisa material akibat dari penggunaan material yang berlebih saat pelaksanaan pembangunan berlangsung. Limbah ini tergolong *moneter loss*, sebab kontraktor tidak dapat menuntut pembayaran atas kelebihan penggunaan tersebut karena dasar pembayaran berdasarkan volum kontrak.
- Limbah akibat kelalaian (*negligence waste*)
Kelalaian yang terjadi di lokasi dapat menyebabkan penggunaan material melebihi dari yang diperkirakan.
- Limbah penggantian (*substitution waste*)
Pembelian material yang terlalu banyak, kerusakan yang terjadi pada material dan peningkatan kebutuhan di lapangan merupakan bentuk pemborosan yang tergolong dalam limbah penggantian.

2.5 Penyebab Terjadinya Limbah Konstruksi

Gavilan dan Bernold (1994) berpendapat bahwa limbah konstruksi umumnya disebabkan oleh kelalaian (*negligence*) yang terjadi di lokasi pembangunan. Berikut intisari penyebab-penyebab terjadinya limbah yang disajikan dalam bentuk tabel yang diambil dari tesis Petrus Irawanto (2002):

Tabel 2.5 Penyebab terjadinya limbah konstruksi

| Sumber | Penyebab |
|--------------------------|---|
| Desain | Kekeliruan dalam dokumen kontrak |
| Desain | <i>Contract document</i> tidak lengkap dan akurat |
| Desain | Perubahan dalam desain |
| Pengadaan | Kesalahan dalam pemesanan |
| Pengadaan | Kesalahan dari pemasok (<i>supplier</i>) |
| Penanganan Material | Pengangkutan menuju dan di dalam lokasi tidak tepat, sehingga menimbulkan cacat/kerusakan pada material |
| Penanganan Material | Penyimpanan yang tidak tepat menyebabkan berkurangnya mutu dari material tersebut hingga rusak dan tidak dapat diperbaiki dan digunakan |
| Operasi | Kecerobohan yang dilakukan oleh pekerja |
| Operasi | Peralatan tidak berfungsi secara optimal |
| Operasi | Cuaca/iklim buruk dan faktor alam lainnya |
| Operasi | Kecelakaan |
| Operasi | Kerusakan akibat <i>subsequent trade</i> |
| Operasi | Penggantian material akibat penggunaan yang tidak benar |
| Sisa (<i>residual</i>) | Pemotongan material secara tidak tepat |
| Sisa (<i>residual</i>) | Minimnya pengetahuan tentang persyaratan |
| Sisa (<i>residual</i>) | Limbah dari proses aplikasi |
| Sisa (<i>residual</i>) | Pengemasan |
| Lainnya | Limbah akibat kerusakan dan pencurian |
| Lainnya | Minimnya pengendalian terhadap material dan buruknya sistem manajemen limbah |

Sumber: (Petrus Irawanto, 2002)

Sehingga dapat dirumuskan, bahwa tejradinya limbah konstruksi dalam sebuah proyek umumnya disebabkan oleh:

1. Aspek teknis.

Kompetensi dan pengalaman pekerja yang terlibat berpengaruh terhadap produksi limbah selama proses pembangunan berlangsung. Pekerja pada tingkat atas, seperti direksi atau manajer dan staf ahli, memiliki wewenang untuk menentukan keputusan terkait dengan pelaksanaan proyek konstruksi, seperti misalnya, pemilihan metode kerja yang digunakan atau penggunaan material dan peralatan. Keputusan ini berpengaruh pada jumlah limbah yang dihasilkan. Limbah yang dihasilkan akan menjadi lebih besar jika metode kerja yang digunakan tidak tepat atau penggunaan material dan peralatan yang tidak sesuai dengan spesifikasi. Untuk pekerja tingkat bawah, kesalahan dalam kerja, seperti pemotongan material yang tidak tepat, turut menghasilkan limbah konstruksi. Hal ini menunjukkan bahwa kompetensi pekerja berpengaruh terhadap besar kuantitas limbah yang dihasilkan selama proses konstuksi.

Selain itu, manajemen komunikasi dan kordinasi yang kurang efektif antar pekerja turut mempengaruhi besar timbulan limbah konstruksi yang dihasilkan.

2. Faktor luar

Dalam hal ini, situasi lapangan, cuaca/iklim, bencana alam dan kerusakan akibat pihak ketiga lainnya turut memiliki potensi dalam memperbesar jumlah limbah yang dapat dihasilkan selama proses konstruksi berlangsung.

2.6 Dampak Limbah Konstruksi

Gunawan (2006) menuliskan bahwa limbah konstruksi berdampak pada hal berikut:

1. Ancaman kelangkaan sumber daya alam

Umumnya, material yang digunakan dalam kegiatan konstruksi berasal dari alam, seperti misalnya material kayu. Dalam pekerjaan struktur atas, material kayu paling sering digunakan pada pekerjaan bekisting.

Penggunaan kayu secara tidak bijak dan berlebihan, sehingga menimbulkan timbulan limbah kayu yang besar, tidak hanya memberikan kerugian secara biaya bagi pihak kontraktor, namun juga bagi ketersediaan material tersebut di jangka panjang. Penggunaan material kayu memicu terjadinya penebangan hutan yang berlebihan dan berpengaruh terhadap ketersediaan kayu di masa mendatang dan keseimbangan alam. Kerusakan tanah juga dapat terjadi akibat penggunaan material pasir, lempung dan batu kapur secara tidak efektif.

2. Degradasi fisik terhadap lingkungan

Sebagaimana dampak yang ditimbulkan limbah pada umumnya, limbah konstruksi juga berpotensi menyebabkan terjadi kerusakan lingkungan jika tidak ditangani dengan optimal. Material-material yang digunakan dalam kegiatan konstruksi, seperti hilangnya beberapa jenis vegetasi di sekitar lokasi, menurunnya kualitas lingkungan dan terganggunya keseimbangan ekologi yang dapat membahayakan kesehatan. Beberapa proyek konstruksi juga menyumbangkan polusi kebisingan. Dalam jangka panjang, limbah konstruksi dapat memicu terjadinya perubahan iklim.

3. Polusi bahan kimia

Debu, tanah, semen, polutan yang terbentuk selama proses konstruksi, serat yang terlepas selama tahapan pengerjaan yang menggunakan asbes, tumpahan bahan kimia, dan pembuangan bahan sisa secara sembarangan dapat mencemari kualitas udara di sekitar lokasi, membahayakan pekerja maupun warga sekitar dan menimbulkan kerusakan lingkungan yang berkelanjutan.

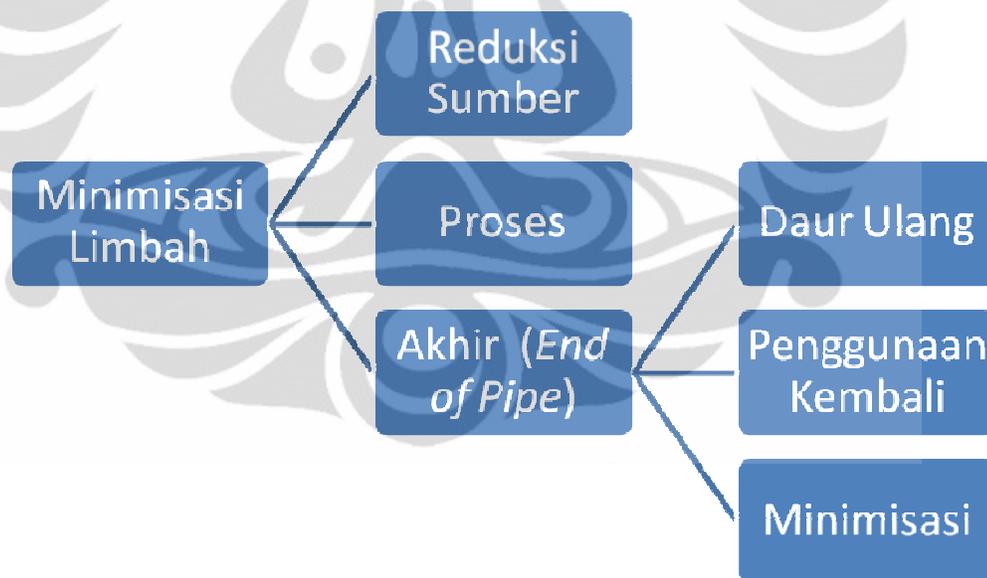
2.7 Minimisasi Limbah Konstruksi

Minimisasi limbah merupakan tindakan yang dilakukan sebagai bentuk pengurangan dari jumlah yang dihasilkan (Tchobanoglous, 1993). Seringkali, tindakan ini disebut sebagai reduksi limbah (*waste reduction*). Tabel 2.1.3

menunjukkan bahwa jumlah limbah padat yang dihasilkan dalam suatu proyek konstruksi tidak dapat diabaikan dan berpotensi menimbulkan sejumlah bahaya dan kerusakan, seperti yang telah dijelaskan di sub-bab sebelumnya. Untuk itu, upaya reduksi limbah diperlukan agar limbah padat yang dihasilkan dari sumber-sumber saat proses konstruksi berlangsung dapat diminimasi. Di negara-negara tergolong maju, konsep *waste management hierarchy* telah diadopsi oleh untuk:

- Mengurangi beban *landfill*
- Mengurangi dampak lingkungan
- Minimasi permintaan terhadap agregat dan penggunaan material
- Meningkatkan kemampuan kompetisi dan kebiasaan kerja
- Mengurangi biaya pengangkutan dan pembuangan limbah.

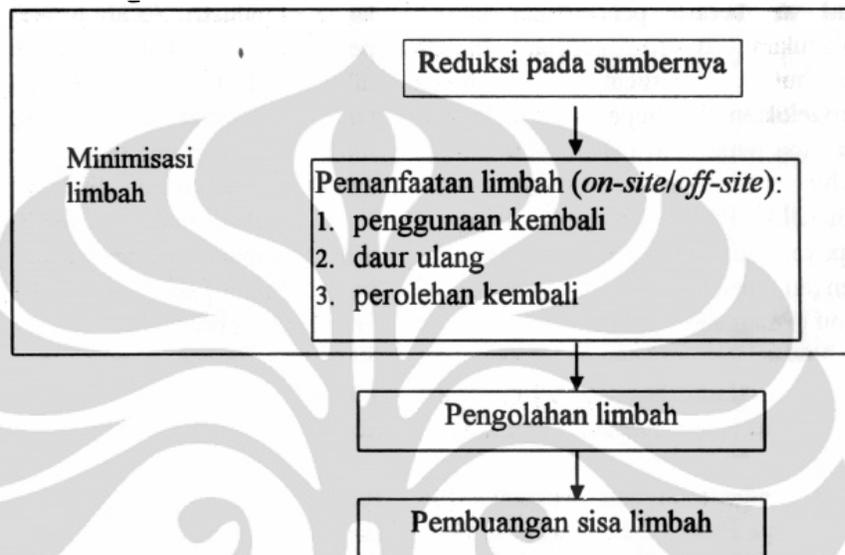
Tchobanoglous, *et al* (1993) dalam bukunya yang berjudul '*Integrated Solid Waste Management*' mengurutkan pengolahan limbah berdasarkan alternatif pengolahan paling direkomendasikan melalui hierarki:



Sumber: (Tchobanoglous, *et al*, 1993)

Gambar 2.7.1 Hierarki pengolahan limbah di negara maju

Soemantojo (1996) juga menjelaskan hierarki pengolahan limbah yang tergambar sebagai berikut:



Sumber: (Soemantojo, 1996)

Gambar 2.7.2 Hierarki pengolahan limbah di Indonesia

Dari kedua hierarki diatas, disepakati bahwa upaya paling direkomendasi sebagai langkah awal mitigasi limbah konstruksi ialah reduksi dari sumber penghasil limbah secara langsung. Dengan melakukan tindakan preventif, maka terbentuknya limbah dapat dicegah secara langsung, sehingga tidak diperlukan penanganan selanjutnya.

Limbah yang dihasilkan dapat digunakan kembali, didaur-ulang (*recycle*), diolah atau dijual untuk mengurangi beban limbah yang didistribusikan menuju *landfill*.

Patterson Chris J (1991) menemukan bahwa pengelolaan limbah yang terpadu dapat menghemat pengeluaran, menaikkan pendapatan dan mengurangi timbulan limbah itu sendiri.

Banyak kontraktor tidak menyadari bahwa biaya asli dari limbah material (*the true cost of material wastes*) merupakan:

True cost = biaya pembelian + biaya transportasi + penanganan + biaya penyimpanan + biaya pembuangan akhir + hilangnya pendapatan sisa produk (*the loss of salvage revenue*)

Perhitungan di atas merefleksikan seberapa besar pengaruh yang disumbangkan limbah terhadap peningkatan biaya pengeluaran. Oleh sebab itu, untuk meminimasi besar pengeluaran dari biaya asli limbah material, diperlukan kerjasama antar personel dalam tim untuk mereduksi dan mengolah limbah konstruksi yang dihasilkan.

Di dalam minimisasi limbah, setiap orang yang terlibat dalam proyek konstruksi memiliki peranan masing-masing (Fitriyah, 2009) antara lain:

1. *Designer dan surveyor*

- Memastikan bahwa dokumentasi dan informasi, seperti gambar kerja dan rencana kerja dan informasi pendukung lainnya tersedia lengkap, akurat, dan jelas.
- Mendesain bangunan dengan material *prefabrication*. Penggunaan material ini dapat mereduksi jumlah limbah yang dihasilkan.
- Menggunakan dimensi material yang sesuai dengan ketersediaan di pasar.
- Menggunakan peralatan yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan.
- Merancang sistem pengolahan limbah konstruksi *on-site* yang terintegrasi.

2. *Site manager*

- Melaksanakan pekerjaan konstruksi sesuai dengan rancangan/desain.
- Melakukan penanganan pada limbah *on-site* dengan menggunakan kembali limbah yang masih memiliki nilai guna, menjual limbah yang masih memiliki nilai ekonomi dan melakukan pembuangan yang tepat untuk limbah yang tidak dapat digunakan kembali dan dijual.
- Memastikan tempat pembuangan sementara diberikan label secara jelas, sehingga memudahkan pekerja untuk memisahkan limbah konstruksi.

- Berperan aktif untuk berkordinasi dengan tim dan mendorong setiap personel untuk berlaku disiplin.

3. Sub-kontraktor

- Mencegah timbulnya limbah dengan melakukan rancangan/estimasi yang cermat dan penggunaan sumber daya yang tepat.
- Mengoptimalkan pekerja yang terlibat untuk peduli dan responsif terhadap kuantitas limbah yang dihasilkan.
- Melakukan pemilahan limbah material atas setiap pekerjaan konstruksi yang dilakukan.
- Menggunakan material kembali, jika hal tersebut dimungkinkan.
- Mempunyai rasa tanggung jawab untuk mengelola limbah yang dihasilkan.

4. *Supplier*

- Mengurangi penggunaan bungkus (*packaging*) dengan menggunakan kembali pembungkus material.
- Memastikan material tidak mengalami kerusakan atau menjadi cacat selama pengiriman berlangsung.
- Memastikan kelancaran pengangkutan material agar tiba tepat waktu.
- Mengkoordinasikan dengan baik waktu pengiriman material.

Peluang untuk melakukan tindakan minimisasi limbah konstruksi terdapat pada 4 lingkup dalam kegiatan konstruksi, antara lain:

1. Perencanaan pengelolaan proyek
2. Pra-konstruksi
3. Kegiatan di luar lokasi proyek (*off-site activities*)
4. Kegiatan di dalam lokasi proyek (*on-site activities*)

Indikator kesuksesan bukan terletak dari bagaimana limbah dapat direduksi di masing-masing area, namun bagaimana dikembangkan suatu strategi manajemen limbah konstruksi yang terintegrasi dan menyatukan seluruh empat lingkup di atas.

Strategi yang efektif dilakukan untuk manajemen limbah konstruksi adalah pengendalian yang dilakukan dari tahap desain/rancangan awal, sehingga besar limbah konstruksi berikut bentuk dan penyebabnya dapat diidentifikasi. Pengawasan ekstra dilakukan dari proses penyusunan kontrak, kordinasi dengan *supplier* dan proses pengiriman dan pengangkutan serta penyimpanan di dalam gudang. Seluruh proses yang disebutkan tersebut tidak hanya berpengaruh terhadap kuantitas limbah, namun juga mutu material, biaya dan waktu. Dengan kata lain, persoalan limbah menyentuh seluruh ranah dan konsentrasi dari manajemen proyek.

Di bawah ini dijelaskan strategi ideal menurut konsep manajemen limbah yang dilakukan pada kegiatan pada level pelaksanaan konstruksi:

Tabel 2.4.2 Strategi Minimisasi Limbah pada Industri Konstruksi

| Kegiatan | Rincian |
|---------------------------|---|
| Penyimpanan | Lokasi dan metode penyimpanan sedapat mungkin turut memberikan perlindungan terhadap material dari tindak pencurian atau kerusakan akibat faktor teknis maupun non-teknis. Metode penyimpanan tergantung pada pengaruh material kepada situasi penyimpanan dan kondisi iklim. |
| Penanganan dan Distribusi | <ul style="list-style-type: none"> - Pemeriksaan terhadap kedatangan material agar material yang datang telah sesuai dengan spesifikasi, baik secara kuantitas maupun kualitas. - Agar penanganan material berlangsung efektif, supervisi yang kompeten harus disediakan. - Tata letak lokasi yang efisien untuk kemudahan akses dan |

| | |
|------------------|---|
| | distribusi material. |
| Manajemen Lokasi | <ul style="list-style-type: none"> - Menyediakan pengawasan untuk menjamin penggunaan material sesuai dengan tujuan. - Membawa kelebihan material ke lokasi proyek yang baru, sehingga dan meninggalkan area proyek lama dengan kondisi yang bersih. - Mengembalikan material yang tidak digunakan kepada <i>supplier</i> untuk diproses ulang. - Memberikan motivasi bagi pekerja untuk memperhatikan produksi limbah yang dihasilkan dari setiap pekerjaan yang dilakukan. - Penjagaan keselamatan lokasi untuk mencegah tindakan kriminal, seperti pencurian atau perusakan dan menunda timbulnya kebutuhan untuk melakukan pemesanan material ulang. |

Metode yang lazim digunakan dalam *lean* manajemen limbah padat pada pelaksanaan konstruksi adalah 5S/5R yang terdiri dari: *sort, set, shine, standarize* dan *sustain*.

2.8 Struktur Atas

Pada umumnya, pekerjaan dalam pelaksanaan konstruksi, dibagi menjadi lima pekerjaan, yaitu:



Sumber: (Pengolahan Penulis)

Gambar 2.5 Urutan pekerjaan dalam proyek konstruksi

Setelah pekerjaan struktur bawah selesai, maka pekerjaan dilanjutkan untuk *upper structure*. Struktur atas terdiri kolom, balok, pelat, tangga, *core wall* serta *shear wall*.

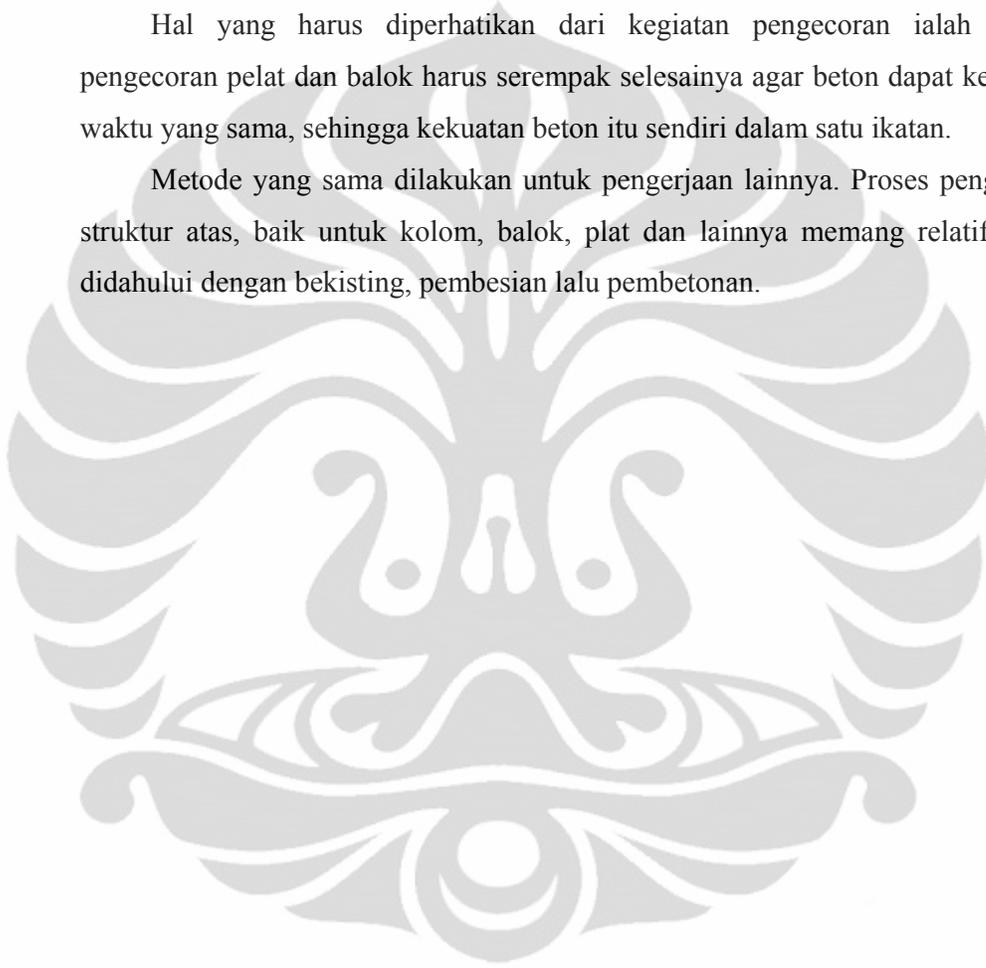
Pengerjaan kolom adalah pekerjaan pertama yang dilakukan pada tahap pelaksanaan struktur atas, khususnya untuk bangunan bertingkat.

Dalam arsip metode kerja milik PT Jaya Konstruksi, Tbk (2010) dijelaskan bahwa pengerjaan awal struktur atas, yaitu pengerjaan kolom dilakukan terlebih dahulu dengan menentukan titik-titik kolom harus sejajar antara satu titik dengan lainnya. Dari titik-titik ini selanjutnya pengerjaan penulangan kolom dapat dilakukan. Tahapan dimulai dengan pembuatan bekisting agar beton dapat dicor di dalamnya. Bekisting harus dibuat kokoh, agar hasil pengecoran sesuai perencanaan. Pengecoran harus dilakukan hingga padat memenuhi bekisting untuk mencapai hasil cor yang baik.

Pengerjaan berikutnya adalah bagian balok dan pelat yang dikerjakan secara bersamaan. Pengerjaan diawali dengan pengerjaan bekisting. Untuk penghematan waktu pelaksanaan, pengerjaan bekisting dan penganyaman tulangan dapat dilakukan secara bersamaan. Setelah pembesian selesai dilakukan, maka pengecoran dapat mulai dilakukan.

Hal yang harus diperhatikan dari kegiatan pengecoran ialah proses pengecoran pelat dan balok harus serempak selesainya agar beton dapat kering di waktu yang sama, sehingga kekuatan beton itu sendiri dalam satu ikatan.

Metode yang sama dilakukan untuk pengerjaan lainnya. Proses pengerjaan struktur atas, baik untuk kolom, balok, plat dan lainnya memang relatif sama, didahului dengan bekisting, pembesian lalu pembetonan.



BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendahuluan

Pada bab sebelumnya telah dipaparkan teori mengenai limbah material dalam kegiatan konstruksi gedung bertingkat, berupa: komposisi, kegiatan penghasil limbah, faktor-faktor penyebab terjadinya limbah dan sistem manajemen limbah material yang umumnya diterapkan di lokasi pelaksanaan. Berangkat dari dasar teori tersebut, metodologi penelitian dirumuskan di dalam bab ini.

Indikator keberhasilan penelitian terletak pada keabsahan data yang diperoleh dimana data faktual, kredibel dan sesuai dengan dasar masalah yang diangkat. Untuk mendapatkan hasil penelitian yang akurat, metode penelitian yang menjelaskan kerangka pemikiran dan masalah utama penelitian menjadi inti penulisan di bab ini.

Perumusan metodologi penelitian diawali dengan penentuan jawaban sementara atas pertanyaan penelitian yang akan dijelaskan pada sub bab 3.2. dari hipotesis sementara, penelitian dilanjutkan dengan pemilihan strategi penelitian yang akan digunakan. Selanjutnya, penelitian dilakukan dengan mengikuti kerangka alur penelitian hingga mendapatkan variabel-variabel penelitian yang akan dibahas pada sub bab tahapan penelitian.

Kemudian, pengumpulan data dilakukan agar informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian dapat terkumpulkan. Pada bab metode analisis, data-data tersebut dianalisis dengan menggunakan metode analisis penelitian yang sesuai dengan pertanyaan penelitian. Setelah analisis dilakukan dengan baik dan tepat dengan sasaran pertanyaan dasar, maka dapat ditarik kesimpulan penelitian yang akan dijabarkan di sub bab paling akhir.

3.2 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah identifikasi kegiatan-kegiatan penghasil dan faktor penyebab limbah material padat dan sistem

manajemen limbah untuk mereduksi timbulan limbah padat secara dini dan penanggulangan yang dapat dilakukan di lokasi konstruksi.

3.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan hipotesis yang telah dipaparkan di sub-bab sebelumnya, pertanyaan dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja penyebab terjadinya limbah padat pada tahap pelaksanaan struktur atas di proyek konstruksi gedung bertingkat dan bentuk-bentuknya?
2. Apa saja kegiatan-kegiatan penghasil dan faktor penyebab limbah material padat di pekerjaan struktur atas pada proyek konstruksi gedung bertingkat?
3. Bagaimana konsep dan aplikasi manajemen limbah material yang diimplementasikan di proyek konstruksi?

3.4 Metode Penelitian

3.4.1 Pemilihan Strategi Penelitian

Merujuk pada pendefinisian strategi penelitian yang dirumuskan oleh Yin (1994), umumnya metode penelitian terdiri dari 4 (empat) kategori, yaitu:

1. Penelitian Eksperimen

Sugiyono (1999) mendefinisikan bahwa penelitian dengan pendekatan eksperimen adalah penelitian yang dilakukan untuk menemukan pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dalam kondisi yang terkontrol secara ketat.

2. Penelitian Survei

Kerlinger (1996) menguraikan penelitian survei sebagai metodologi penelitian yang digunakan untuk memperoleh data/informasi dengan mengambil sampel untuk mencari kejadian-kejadian relatif, distribusi dan hubungan antar variabel sosiologis maupun psikologis di dalam suatu populasi. Pemilihan sampel harus representatif terhadap populasi tersebut untuk memperoleh generalisasi yang akurat dan mendalam.

3. Penelitian *Archival Analysis*

Penelitian ini bersumber pada kearsipan dan dokumen badan/instansi/perusahaan. Melalui perolehan data sekunder tersebut, analisis dilakukan untuk menemukan fakta baru atau mengembangkan data yang sebelumnya ada atau memberikan alternatif terhadap konflik yang dihadapi di lokasi.

4. Penelitian menurut Sejarah

Issac (1983) menyampaikan bahwa penelitian sejarah digunakan untuk menemukan hubungan-hubungan logis dan urutan kejadian secara sistematis dengan melakukan rekonstruksi peristiwa di masa lampau. Penelitian ini dapat bersumber pada informasi dari responden yang memiliki keterlibatan dengan kejadian maupun pelaku kejadian maupun dokumentasi yang berkenaan dengan kejadian tersebut.

5. Penelitian melalui Studi Kasus

Metode studi kasus merupakan suatu cara penelitian terhadap masalah dengan mengikuti rangkaian prosedur yang telah disusun secara spesifik dan sistematis.

Metodologi penelitian harus dipilih dengan tepat agar strategi yang akan digunakan dalam melaksanakan penelitian ini dapat menjawab seluruh pertanyaan yang diajukan. Untuk memperoleh metode penelitian yang sesuai, pemilihan strategi penelitian harus mempertimbangkan 3 (tiga) hal, sebagai berikut:

1. Jenis pertanyaan yang digunakan;
2. Kendali terhadap peristiwa yang diteliti;
3. Fokus terhadap peristiwa yang sedang berjalan atau baru diselesaikan

Aspek-aspek penilaian di atas turut pula ditampilkan dalam tabel ini (Yin, 1994):

Tabel 3.4.1.1 Strategi penelitian

| Strategi | Jenis Pertanyaan | Kendali Peristiwa yang Diteliti | Fokus terhadap Peristiwa |
|--------------------------|--|---------------------------------|--------------------------|
| Eksperimen | bagaimana, mengapa | Ya | Ya |
| Survei | siapa, apa, dimana, berapa, banyak, berapa besar | Tidak | Ya |
| <i>Archival Analysis</i> | siapa, apa, dimana, berapa, banyak, berapa besar | Tidak | Ya/ Tidak |
| Sejarah | bagaimana, mengapa | Tidak | Tidak |
| Studi Kasus | bagaimana, mengapa | Tidak | Ya |

(sumber: Yin, 1994)

Tabel di atas memuat panduan dalam memilih strategi penelitian yang tepat dan sesuai dengan jenis pertanyaan yang digunakan. Dengan menggunakan panduan di atas dan merujuk pada pertanyaan penelitian berikut, yaitu:

1. ***Apa saja*** penyebab terjadinya limbah padat pada tahap pelaksanaan struktur atas di proyek konstruksi gedung bertingkat dan bentuk-bentuknya?
2. ***Apa saja*** kegiatan-kegiatan penghasil dan faktor penyebab limbah material padat di pekerjaan struktur atas pada proyek konstruksi gedung bertingkat?
3. ***Bagaimana*** konsep dan aplikasi manajemen limbah material yang diimplementasikan di proyek konstruksi?

Maka metode penelitian yang akan dilakukan ialah dengan metodologi survei dan studi kasus. Dengan kata lain, seluruh pertanyaan akan dijawab melalui penelitian secara kualitatif. Artinya, studi yang dilakukan untuk memperoleh data akurat, faktual dan kredibel dalam menjawab pertanyaan penelitian pertama (1) adalah berupa wawancara dan observasi (tinjauan langsung ke lapangan) serta

penentuan keabsahan penelitian melalui metode triangulasi. Pertanyaan-pertanyaan penelitian berikutnya (2-4) dijawab secara keseluruhan dengan menggunakan metode wawancara. Wawancara dilakukan terhadap 5 (lima) responden yang memiliki kompetensi terkait dengan pertanyaan-pertanyaan penelitian dan memiliki hubungan erat dengan posisi yang diemban di lokasi *site*. Wawancara dilakukan secara bertahap, dimana ada penjadwalan wawancara terhadap masing-masing responden yang telah dilakukan sendiri. Berikut tabel tindakan yang dilakukan menurut metodologi penelitian yang dipilih:

Tabel 3.4.1.2 Rumusan masalah dan rencana tindakan

| Rumusan Masalah | Tindakan |
|--|--|
| <i>Apa saja</i> penyebab terjadinya limbah padat pada tahap pelaksanaan struktur atas di proyek konstruksi gedung bertingkat dan bentuk-bentuknya? | Memperoleh informasi mengenai jenis-jenis limbah material padat yang dihasilkan pada pekerjaan struktur atas di lantai tertentu beserta ukuran persentasenya melalui wawancara yang dilakukan kepada 5 responden di level manajer/ sederajat, kemudian dilakukan observasi untuk melakukan pembuktian dan triangulasi untuk menguji keabsahan data, setelah itu dilakukan analisis untuk menemukan komposisi limbah material padat yang dominan. |
| <i>Apa saja</i> kegiatan-kegiatan penghasil dan faktor penyebab limbah material padat di pekerjaan struktur atas pada proyek konstruksi gedung bertingkat? | Metode interview juga dilakukan untuk menemukan kegiatan-kegiatan penghasil limbah material, merujuk pada hasil temuan untuk pertanyaan penelitian nomor 1. |
| <i>Bagaimana</i> konsep dan aplikasi manajemen limbah material di lokasi proyek? | Penelitian dilakukan untuk menganalisis manajemen limbah material dengan wawancara dan pengamatan langsung. |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

3.4.2 Teknik Pengumpulan Data

Ada beberapa jenis pendekatan yang dapat dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang relevan, spesifik dan faktual, sesuai dengan kebutuhan penelitian, yaitu:

a. Studi Kepustakaan

Studi literatur dilakukan untuk memberikan pemahaman mengenai komposisi limbah material berwujud padat yang timbul pada pekerjaan struktur atas di pembangunan gedung bertingkat. Studi kepustakaan juga dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai temuan terkait kegiatan-kegiatan di pekerjaan struktur atas yang menghasilkan limbah material, faktor penyebab adanya timbulan tersebut dan penanganan yang dapat dilakukan untuk manajemen limbah material tersebut.

b. Survei

Survei yang dilakukan berupa pengamatan langsung, wawancara dan penyebaran kuisioner dilakukan untuk memperoleh data-data primer dari kondisi aktual di lapangan.

Naoum (1999) membedakan teknik survei menjadi dua bagian, yaitu:

a. *Postal questionnaire*

Postal questionnaire adalah strategi untuk memperoleh data primer dengan mendata secara langsung ke proyek konstruksi pembangunan gedung bertingkat. Pendataan dilakukan dengan menyebar angket yang memuat daftar pertanyaan dan pilihan agar responden menjawab sesuai dengan kriteria pelaku survei. Kuisioner disusun berdasarkan parameter-parameter analisis yang dibutuhkan dan memiliki keterkaitan yang jelas dengan maksud dan tujuan dari penelitian.

b. *Personal interview*

Informasi diperoleh berdasarkan fakta maupun opini dengan melakukan wawancara secara personal melalui tiga metode berikut:

- *Unstructured interview*: wawancara dilakukan tanpa ada struktur yang jelas. Artinya, pertanyaan yang diajukan bersifat umum dan diarahkan sendiri oleh pewawancara.
- *Semi-structured interview*: menggunakan beberapa acuan topik umum sebagai pengarah selama wawancara berlangsung.
- *Structured interview*: wawancara dengan struktur yang jelas. Dengan kata lain, wawancara dilakukan dengan menggunakan pertanyaan langsung kepada topik khusus yang diajukan.

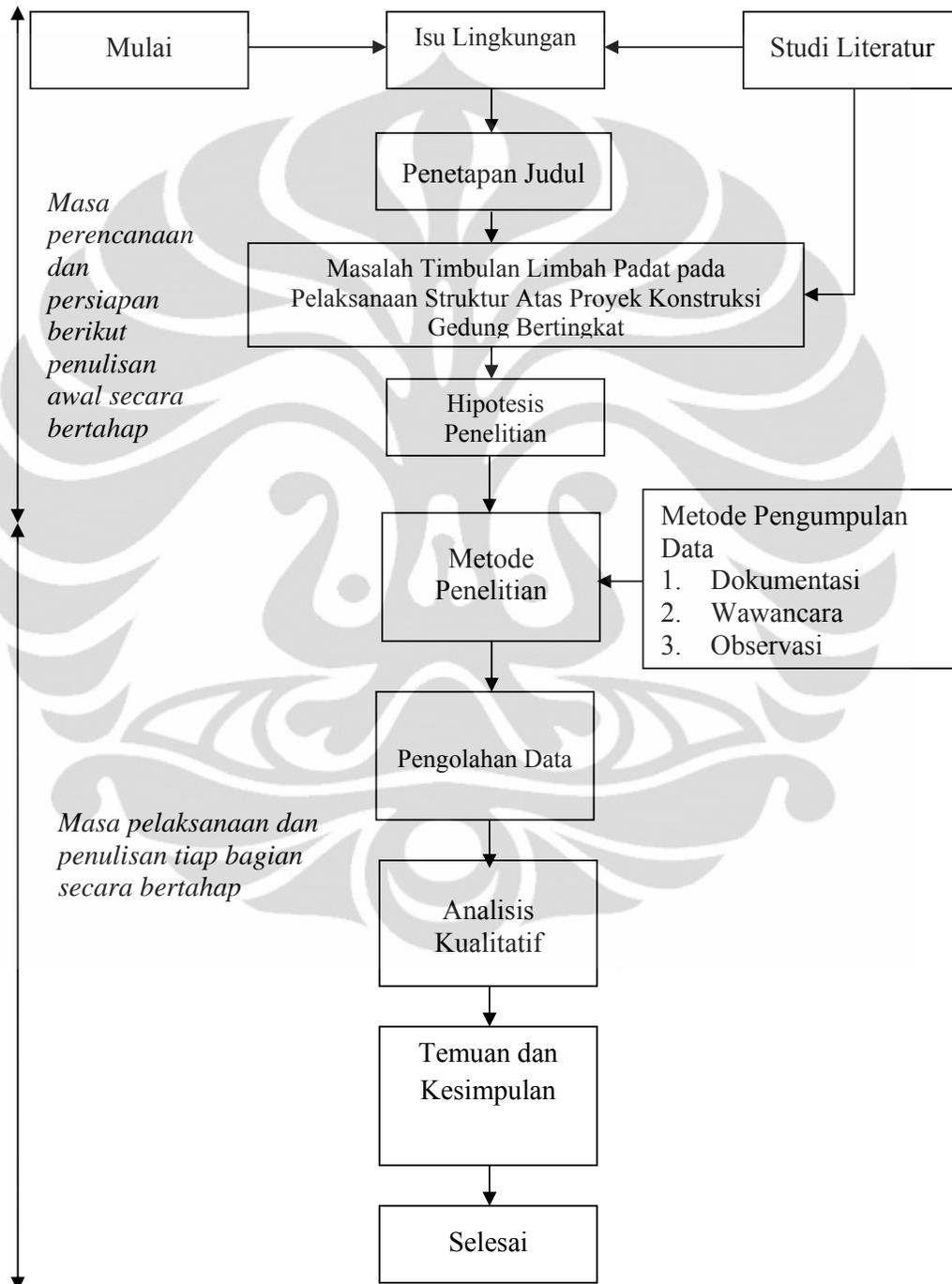
Dalam penelitian ini digunakan metode kuantitatif melalui studi wawancara yang dilakukan secara terstruktur dan bertahap serta studi observasi berupa pengamatan langsung dan studi dokumen proyek. Berangkat dari acuan data yang diperoleh dari studi literatur, wawancara dilakukan dengan menetapkan variabel penelitian dan protokol wawancara, sehingga wawancara berjalan secara terstruktur dan *interviewer* memiliki kendali untuk mengarahkan pertanyaan dan mengendalikan alur perbincangan.

Untuk memperoleh kredibilitas, keteralihan, kebergantungan dan kepastian dalam pengumpulan data, responden harus memiliki kompetensi yang sesuai dengan topik penelitian dan/atau memiliki tanggung jawab terkait aspek-aspek yang menjadi rumusan penelitian di lapangan. Selain itu, wawancara dilakukan kepada lebih dari satu responden untuk memperoleh jawaban yang lebih beragam dan memperbesar peluang variasi dalam perolehan data, sehingga dimungkinkan untuk menemukan adanya temuan-temuan baru yang belum disentuh oleh responden lainnya.

Terakhir, penelitian ini menggunakan metode observasi/tinjauan langsung kepada *stakeholder* selama proses operasi dan pelaksanaan berlangsung untuk menguji kebenaran informasi yang diperoleh dari wawancara atau studi dokumentasi/data proyek. Beberapa pertanyaan penelitian lainnya hanya menggunakan metode wawancara untuk memperoleh data terkait.

3.4.3 Proses Penelitian

Proses pelaksanaan penelitian yang digunakan mengacu pada alur penelitian dari Latief, Yusuf, *et al* (1998) yang dijelaskan melalui gambar berikut:



3.4.4 Protokol Wawancara

Tabel 3.4.4.1 Komposisi dan bentuk-bentuk limbah material padat pada pekerjaan struktur atas

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|-----------------------------------|--|
| 1. | Komposisi Limbah Padat Konstruksi | <p>1.1 Apakah Bapak/Ibu mengetahui komposisi limbah material berbentuk padat yang timbul pada saat pelaksanaan pekerjaan lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan seputar komposisi limbah padat konstruksi tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p><i>Untuk pertanyaan di bawah ini, responden dimohon memberikan jawaban disertai estimasi dalam bentuk prosentase dari total keseluruhan limbah.</i></p> <p>1.2 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>besi tulangan</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar:% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.3 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>baja</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar:% <input type="checkbox"/> Tidak</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>1.4 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>kayu</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar:%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.5 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>beton</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar:%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.6 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>semen</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar:%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.7 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>pasir</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar:%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.8 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>kertas</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar:%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.9 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>plastik</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari</p> |
|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar:%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.10 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>bata</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar:%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.11 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>keramik</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar:%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.12 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>logam, kecuali besi</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar:%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.13 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>kelebihan agregat</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar:%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.14 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>sis a adukan</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar:%</p> |
|--|--|---|

| | |
|--|--|
| | <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.15 Menurut Bapak/Ibu, apakah ada <i>hal lainnya</i>, <i>sebutkan</i>: _____ merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar:%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.16 Dari seluruh jenis limbah material di atas, manakah yang paling memiliki kuantitas terbesar hingga yang paling terkecil pada pekerjaan lantai I dan II?</p> <p>.....</p> |
|--|--|

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Tabel 3.4.4.2 Identifikasi kegiatan penghasil limbah material padat

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|---------------------------|--|
| 2. | Kegiatan Penghasil Limbah | <p>2.1 Apakah Bapak/Ibu mengetahui kegiatan-kegiatan pada pekerjaan struktur di lantai I dan II yang menghasilkan limbah material berwujud padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan seputar kegiatan penghasil limbah tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Pekerjaan Struktur Atas</p> <p>2.2 Menurut Bapak/Ibu, adakah kaitan antara pelaksanaan pada pekerjaan struktur di lantai I dan II dengan timbulan limbah material padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 2.3, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 2.2.1</i></p> <p>2.2.1 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>pekerjaan persiapan</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.2 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>pekerjaan bekisting</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.3 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>pekerjaan pembesian</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.4 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>pekerjaan pengecoran</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.5 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>pekerjaan finishing</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.6 Menurut Bapak/Ibu, apakah ada pekerjaan struktur lainnya, <i>selain</i> yang disebutkan sebelumnya yang merupakan kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan: (sebesar: ...%)</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.7 Dari seluruh aktivitas pada pekerjaan struktur yang telah disebutkan di atas, manakah yang memiliki pengaruh paling besar hingga yang paling kecil dalam menghasilkan timbulan limbah material padat di pekerjaan lantai I dan II?</p> <p>.....</p> |
|--|--|---|

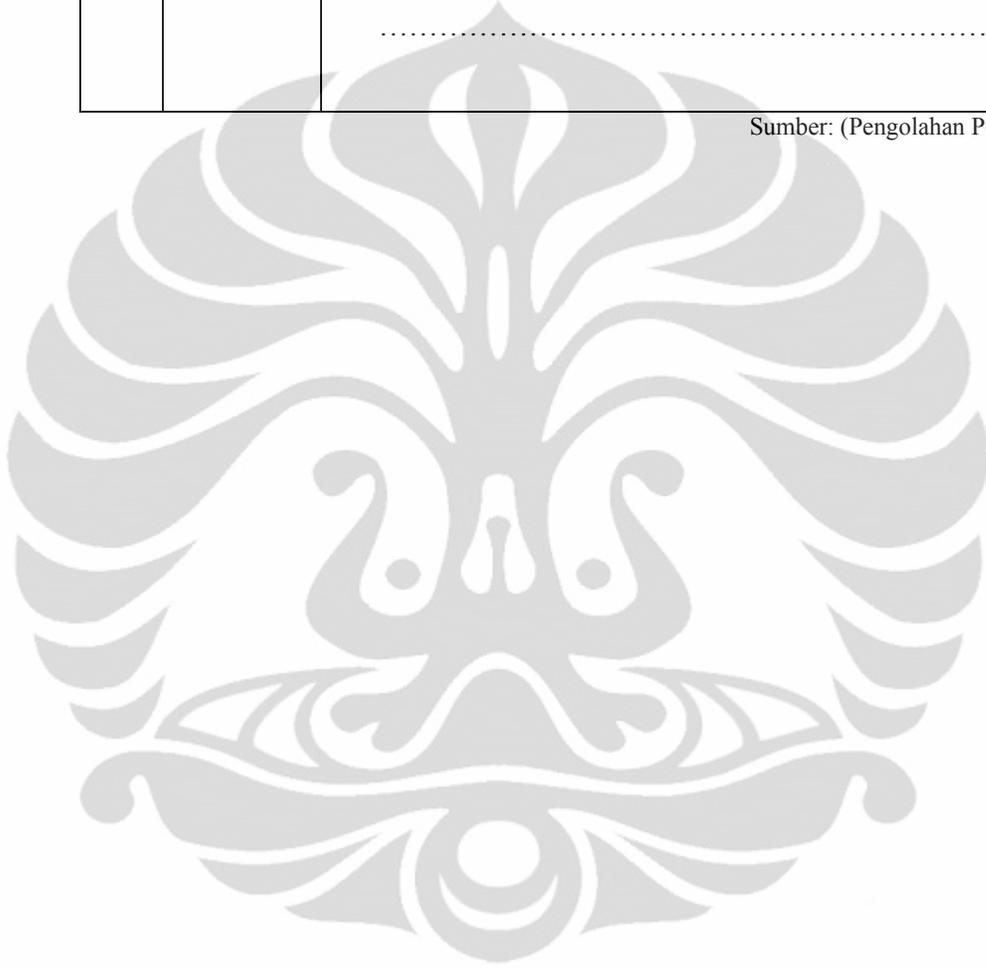
| | | |
|--|--|---|
| | | <p>Pengelolaan Material</p> <p>2.3 Menurut Bapak/Ibu, adakah kaitan antara pengelolaan material dengan timbulan limbah material padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 2.4, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 2.3.1</i></p> <p>2.3.1 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>pengangkutan/pengiriman</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.2 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>penumpukan material di site</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.3 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>pemindahan/relokasi material konstruksi</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.4 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>kerusakan/cacat pada material</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...% <input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>2.3.5 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>ketidaksesuaian dengan spesifikasi/kebutuhan</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.6 Menurut Bapak/Ibu, apakah ada aktivitas lainnya yang berkenaan dengan pengelolaan material, <i>selain</i> yang disebutkan sebelumnya, yang merupakan kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan: (sebesar: ...%)</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.7 Dari seluruh aktivitas pengelolaan material yang telah disebutkan di atas, manakah yang memiliki pengaruh paling besar hingga yang paling kecil dalam menghasilkan timbulan limbah material padat di pekerjaan lantai I dan II?</p> <p>.....</p> <p>Proses Operasi</p> <p>2.4 Menurut Bapak/Ibu, adakah kaitan antara proses operasi dengan timbulan limbah material padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 2.5, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 2.4.1</i></p> <p>2.4.1 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>kesalahan dalam pengerjaan</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.2 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>pemotongan material</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.3 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>pasokan material melebihi yang digunakan (berlebihan)</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.4 Menurut Bapak/Ibu, apakah ada aktivitas lainnya yang berkenaan dengan proses operasi, <i>selain</i> yang disebutkan sebelumnya, yang merupakan kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan: (sebesar: ...%)</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.5 Dari seluruh aktivitas pada saat proses operasi yang telah disebutkan di atas, manakah yang memiliki pengaruh paling besar hingga yang paling kecil dalam menghasilkan timbulan limbah material padat di pekerjaan lantai I dan II?</p> <p>.....</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>2.5 Dari jenis kegiatan yang telah dijabarkan sebelumnya, yaitu: <i>pekerjaan struktur atas</i>, <i>pengelolaan material</i> dan <i>proses operasi</i>, sejauh pandangan Bapak/Ibu, aktivitas mana yang paling sering hingga yang paling sedikit menghasilkan timbulan limbah material?</p> <p>.....</p> |
|--|--|---|

Sumber: (Pengolahan Penulis)



Tabel 3.4.4.3 Faktor-faktor penyebab terjadinya limbah material padat

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|----------------------------|--|
| 3 | Penyebab Terjadinya Limbah | <p>3.1 Apakah Bapak/Ibu mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya limbah material padat pada pelaksanaan struktur atas?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan seputar faktor-faktor penyebab terjadinya limbah tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Faktor Pekerja</p> <p>3.2 Menurut Bapak/Ibu, apakah faktor '<i>pekerja</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.3. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.2.1 – 3.2.6</i></p> <p>3.2.1 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>pengawas lapangan tidak terampil</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><i>Jika 'Ya', seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</i></p> <p>.....</p> <p>3.2.2 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>minimnya kompetensi tenaga ahli dari sub-kontraktor</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya', seberapa besar pengaruh kompetensi tenaga ahli dari sub-kontraktor dibandingkan dengan faktor lainnya dalam kaitannya dengan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</i></p> <p>.....</p> <p>3.2.3 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>terbatasnya personel/tenaga ahli dari kontraktor</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya', seberapa besar pengaruh jumlah personel ahli dari kontraktor dibandingkan dengan faktor lainnya dalam kaitannya dengan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</i></p> <p>.....</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>3.2.4 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>keterbatasan tenaga pengawas</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya', seberapa besar pengaruh terbatasnya tenaga pengawas dibandingkan dengan faktor lainnya dalam kaitannya dengan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</i></p> <p>.....</p> <p>3.2.5 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>kurangnya pengalaman tenaga kerja yang terlibat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya', seberapa besar pengaruh kurangnya pengalaman tenaga kerja yang terlibat dibandingkan dengan faktor lainnya dalam kaitannya dengan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</i></p> <p>.....</p> <p>3.2.6 Menurut Bapak/Ibu, adakah <i>hal lainnya</i>, selain yang telah disebutkan sebelumnya, yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya', seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam kaitannya dengan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</i></p> <p>.....</p> <p>Manajemen Profesional</p> <p>3.3 Menurut Bapak/Ibu, apakah faktor '<i>manajemen profesional</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.4. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.3.1 – 3.3.5.</i></p> <p>3.3.1 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>penyebaran informasi belum efektif</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya', seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</i></p> <p>.....</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>3.3.2 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>kordinasi antar pihak belum terjalin dengan baik</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya'</i>, seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> <p>3.3.3 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>perencanaan proyek belum sistematis dan akurat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya'</i>, seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> <p>3.3.4 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>fasilitas pendukung kurang memadai</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya'</i>, seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> <p>3.3.5 Menurut Bapak/Ibu, apakah <i>ada hal lainnya terkait manajemen profesional</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:.....</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya',</i> seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> <p>Desain dan Dokumentasi</p> <p>3.4 Menurut Bapak/Ibu, apakah faktor '<i>desain dan dokumentasi</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.5. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.4.1 – 3.4.6.</i></p> <p>3.4.1 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>keterlambatan dalam merevisi/distribusi gambar kerja yang telah diperbaiki</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya'</i>, seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> <p>3.4.2 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>perubahan desain</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I-II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya'</i>, seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> <p>3.4.3 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>desain kurang akurat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I-II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya'</i>, seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>3.4.4 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>sistem dokumentasi di lapangan belum terpadu</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya'</i>, seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> <p>3.4.5 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>spesifikasi tidak akurat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya'</i>, seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> <p>3.4.6 Menurut Bapak/Ibu, apakah <i>ada hal lainnya terkait disain dan dokumentasi</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:..... <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya'</i>, seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> <p>Faktor Material</p> <p>3.5 Menurut Bapak/Ibu, apakah faktor '<i>material</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.6. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.5.1 – 3.5.7.</i></p> <p>3.5.1 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>pengiriman material yang terlambat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya', seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</i></p> <p>.....</p> <p>3.5.2 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>kualitas material yang tidak sesuai dengan spesifikasi</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya', seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</i></p> <p>.....</p> <p>3.5.3 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>proses pengangkutan material di lokasi yang buruk</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya', seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</i></p> <p>.....</p> <p>3.5.4 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>penanganan material yang tidak efisien</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya', seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</i></p> <p>.....</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>3.5.5 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>penyimpanan material yang buruk</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya'</i>, seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> <p>3.5.6 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>penggunaan material yang tidak tepat guna</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya'</i>, seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> <p>3.5.7 Menurut Bapak/Ibu, apakah ada <i>hal lainnya menyangkut material</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:..... <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya'</i>, seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> <p>Faktor Pelaksanaan</p> <p>3.6 Menurut Bapak/Ibu, apakah faktor '<i>pelaksanaan</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.7. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.6.1 – 3.6.7.</i></p> <p>3.6.1 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>kesalahan dalam memilih metode kerja</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya', seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</i></p> <p>.....</p> <p>3.6.2 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>peralatan tidak sesuai dengan spesifikasi</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya', seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</i></p> <p>.....</p> <p>3.6.3 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>peralatan yang dimiliki terbatas</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya', seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</i></p> <p>.....</p> <p>3.6.4 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>kualitas peralatan buruk</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya', seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</i></p> <p>.....</p> |
|--|--|---|

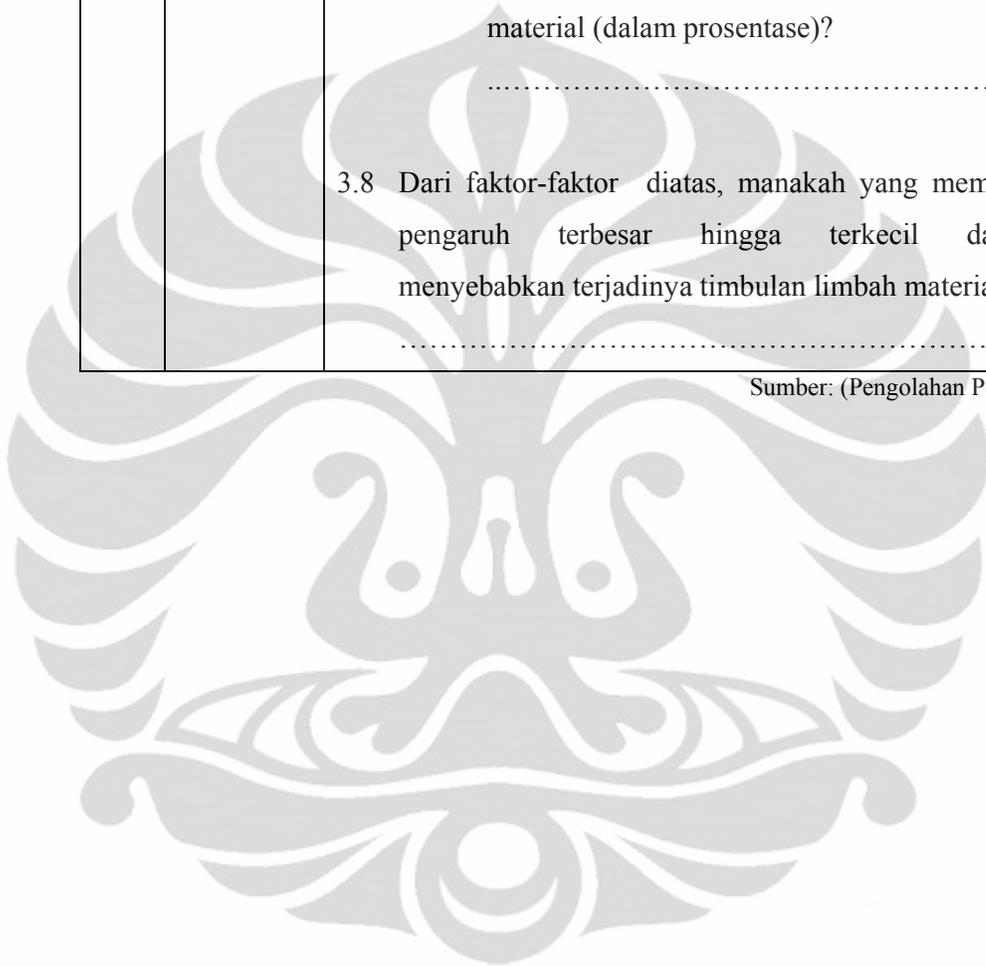
| | | |
|--|--|--|
| | | <p>3.6.5 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>keterbatasan pengadaan peralatan</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya'</i>, seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> <p>3.6.6 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>buruknya penataan layout site</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya'</i>, seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> <p>3.6.7 Menurut Bapak/Ibu, apakah ada hal lainnya dalam pelaksanaan yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:..... <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya'</i>, seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> <p>Faktor Luar (Eksternal)</p> <p>3.7 Menurut Bapak/Ibu, apakah faktor '<i>faktor luar</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.8. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.7.1 – 3.7.5.</i></p> <p>3.7.1 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>keadaan/situasi lapangan</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya', seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</i></p> <p>.....</p> <p>3.7.2 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>cuaca/iklim</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p><i>Jika 'Ya'</i>, seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> <p>3.7.3 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>situasi politik</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I & II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya'</i>, seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> <p>3.7.4 Menurut Bapak/Ibu, apakah '<i>keamanan</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya'</i>, seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> <p>3.7.5 Menurut Bapak/Ibu, apakah ada <i>faktor luar lainnya</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:.....</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Ya'</i>, seberapa besar pengaruh faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya dalam menyebabkan timbulan limbah material (dalam prosentase)?</p> <p>.....</p> <p>3.8 Dari faktor-faktor diatas, manakah yang memiliki pengaruh terbesar hingga terkecil dalam menyebabkan terjadinya timbulan limbah material?</p> <p>.....</p> |
|--|--|--|

Sumber: (Pengolahan Penulis)



Tabel 3.4.4.4 Hubungan kegiatan penghasil limbah dengan penyebab terjadinya limbah material padat

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|--|---|
| 4. | Hubungan kegiatan penghasil limbah dengan penyebab terjadinya limbah | <p>4.1 Apakah Bapak/Ibu mengetahui besarnya kontribusi ataupun pengaruh faktor-faktor penyebab terjadinya limbah material padat terhadap produksi limbah dari kegiatan-kegiatan penghasil limbah?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan mengenai hubungan kegiatan penghasil limbah dengan penyebab terjadinya limbah tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Proses Operasi</p> <p>4.2 Menurut Bapak/Ibu, apakah penyebab terjadinya limbah, seperti yang telah di bahas di wawancara sebelumnya, terjadi di saat proses operasi berlangsung?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 4.3, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 4.2.1. Pertanyaan dijawab dengan memberikan angka dalam bentuk prosentase terkait dengan besar pengaruh faktor tersebut terhadap proses operasi.</i></p> <p>4.2.1 Menurut Bapak/Ibu, seberapa besar faktor '<i>pekerja</i>' dalam menimbulkan limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>berlangsung? </p> |
| | | <p>4.2.2 Menurut Bapak/Ibu, seberapa besar faktor <i>'manajemen profesional'</i> dalam menimbulkan limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung? </p> |
| | | <p>4.2.3 Menurut Bapak/Ibu, seberapa besar faktor <i>'desain dan dokumentasi'</i> dalam menimbulkan limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung? </p> |
| | | <p>4.2.4 Menurut Bapak/Ibu, seberapa besar faktor <i>'material'</i> dalam menimbulkan limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung? </p> |
| | | <p>4.2.5 Menurut Bapak/Ibu, seberapa besar faktor <i>'pelaksanaan'</i> dalam menimbulkan limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung? </p> |
| | | <p>4.2.6 Menurut Bapak/Ibu, seberapa besar faktor <i>'faktor luar'</i> dalam menimbulkan limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung? </p> |

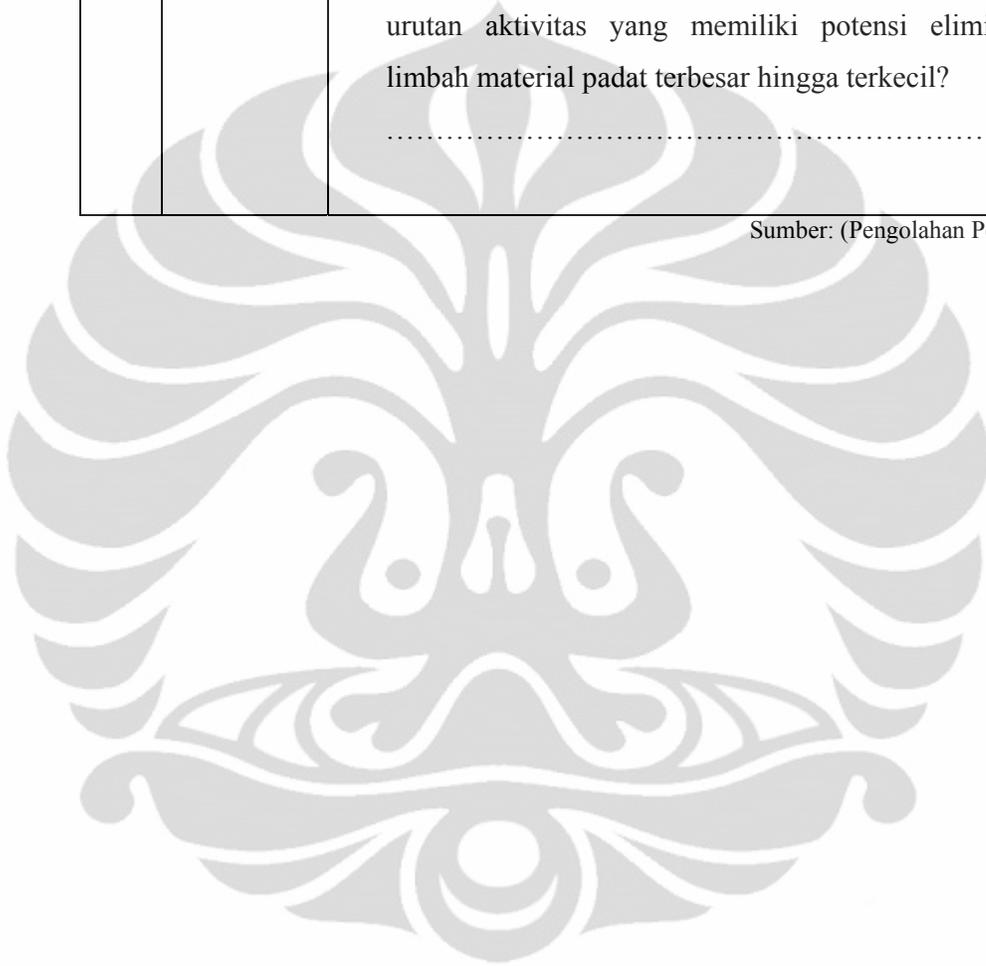
| | | |
|--|--|---|
| | | <p>Pengelolaan Material</p> <p>4.3 Menurut Bapak/Ibu, apakah penyebab terjadinya limbah, seperti yang telah di bahas di wawancara sebelumnya, terjadi di saat pengelolaan material berlangsung?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika ‘Tidak’, berlanjut ke pertanyaan no. 4.4, namun jika ‘Ya’, berlanjut ke pertanyaan 4.3.1</i></p> <p>4.3.1 Menurut Bapak/Ibu, seberapa besar faktor ‘pekerja’ dalam menimbulkan limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p>4.3.2 Menurut Bapak/Ibu, seberapa besar faktor ‘manajemen profesional’ dalam menimbulkan limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p>4.3.3 Menurut Bapak/Ibu, seberapa besar faktor ‘desain dan dokumentasi’ dalam menimbulkan limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p>4.3.4 Menurut Bapak/Ibu, seberapa besar faktor ‘material’ dalam menimbulkan limbah material</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung? </p> <p>4.3.5 Menurut Bapak/Ibu, seberapa besar faktor <i>'pelaksanaan'</i> dalam menimbulkan limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung? </p> <p>4.3.6 Menurut Bapak/Ibu, seberapa besar faktor <i>'faktor luar'</i> dalam menimbulkan limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung? </p> <p>Pekerjaan Struktur Atas dan Perbaikan</p> <p>4.4 Menurut Bapak/Ibu, apakah penyebab terjadinya limbah, seperti yang telah di bahas di wawancara sebelumnya, terjadi di saat pekerjaan struktur atas dan perbaikan berlangsung? <input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 4.5, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 4.4.1</i></p> <p>4.4.1 Menurut Bapak/Ibu, seberapa besar faktor <i>'pekerja'</i> dalam menimbulkan limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>dan II berlangsung?</p> <p>.....</p> <p>4.4.2 Menurut Bapak/Ibu, seberapa besar faktor <i>'manajemen profesional'</i> dalam menimbulkan limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p>.....</p> <p>4.4.3 Menurut Bapak/Ibu, seberapa besar faktor <i>'desain dan dokumentasi'</i> dalam menimbulkan limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p>.....</p> <p>4.4.4 Menurut Bapak/Ibu, seberapa besar faktor <i>'material'</i> dalam menimbulkan limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p>.....</p> <p>4.4.5 Menurut Bapak/Ibu, seberapa besar faktor <i>'pelaksanaan'</i> dalam menimbulkan limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p>.....</p> <p>4.4.6 Menurut Bapak/Ibu, seberapa besar faktor <i>'faktor luar'</i> dalam menimbulkan limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>.....</p> <p>4.5 Dari jenis kegiatan yang telah dijabarkan sebelumnya, yaitu: <i>pekerjaan struktur atas, pengelolaan material</i> dan <i>proses operasi</i>, sejauh pandangan Bapak/Ibu, beri urutan aktivitas yang memiliki potensi eliminasi limbah material padat terbesar hingga terkecil?</p> <p>.....</p> |
|--|--|---|

Sumber: (Pengolahan Penulis)



Tabel 3.4.4.5 Metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|--|--|
| 5. | Metode Pembuangan dan Upaya Pengelolaan Limbah | <p>5.1 Apakah Bapak/Ibu mengetahui metode-metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material padat yang dilakukan di proyek konstruksi Gedung Kementerian Pekerjaan Umum? <input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan tentang metode pembuangan limbah material padat tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Besi Tulangan</p> <p>5.2 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa besi tulangan yang dilakukan di dalam proyek pembangunan? </p> <p>5.3 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa baja yang dilakukan di dalam proyek pembangunan? </p> <p>5.4 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa kayu yang dilakukan di dalam proyek pembangunan? </p> <p>5.5 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa beton yang</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>dilakukan di dalam proyek pembangunan? </p> <p>5.6 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa semen tulangan yang dilakukan di dalam proyek pembangunan? </p> <p>5.7 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa pasir tulangan yang dilakukan di dalam proyek pembangunan? </p> <p>5.8 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa kertas yang dilakukan di dalam proyek pembangunan? </p> <p>5.9 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa plastik yang dilakukan di dalam proyek pembangunan? </p> <p>5.10 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa bata yang dilakukan di dalam proyek pembangunan? </p> <p>5.11 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa keramik yang</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>dilakukan di dalam proyek pembangunan?</p> <p>.....</p> |
| | | <p>5.12 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa logam, <i>kecuali</i> besi, yang dilakukan di dalam proyek pembangunan?</p> <p>.....</p> |
| | | <p>5.13 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa kelebihan agregat yang dilakukan di dalam proyek pembangunan?</p> <p>.....</p> |
| | | <p>5.14 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa sisa adukan yang dilakukan di dalam proyek pembangunan?</p> <p>.....</p> |
| | | <p>5.15 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material lainnya yang dilakukan di dalam proyek pembangunan?</p> <p>.....</p> |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Referensi:

1. Bossink & Brouwer. (1994). Quantification and Source Elevation. *ASCE Journal Construction Engineering and Management Vol. 120, nu. 3.*

2. Gavilan & Bernold. L. E. (1994). Source Evaluation of Waste in Building Construction. *ASCE Journal Construction Engineering and Management* Vol. 120, nu. 3.
3. Sugiharto A., Hamson, K. D. & Mohamed, S. A. (2002, March). *Factors Influencing Contractor Performance in Indonesia: A Study of Non Value-Adding Activities*. Paper presented at the International Conference on Advancement in Design, Construction, Construction Management and Maintenance of Building Structure, Bali.
4. Santosa, Budi. (2004). *Pengelolaan Limbah Konstruksi pada Proyek Perumahan*. Tesis Manajemen Konstruksi, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
5. Irawanto, Petrus. (2004). *Identifikasi Sumber, Penyebab dan Potensi Reduksi Limbah Konstruksi pada Proyek Konstruksi Bangunan Bertingkat di Jabotabek*. Tesis Manajemen Konstruksi, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
6. Koskela, L. (1992). Application of The New Production Philosophy to The Construction Industry. *CIFE Technical Report Nu. 72*, CIFE, Stanford University.

3.4.5 Data Responden

Penelitian ini tergolong primer, sehingga dibutuhkan data atau informasi dari sumber pertama, yang disebut sebagai responden. Responden yang dituju pada penelitian ini adalah individu/kelompok yang memiliki keterkaitan, pengalaman maupun pengaruh besar terhadap isu yang diangkat di proyek yang bersangkutan. Data responden diperlukan untuk melakukan metode penelitian interviu dalam studi kasus ini. Interviu yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu: wawancara terstruktur dan wawancara semi-terstruktur dengan rincian target responden sebagai berikut:

- Wawancara Terstruktur

Wawancara ini digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian pertama dan kedua. Responden untuk wawancara ini ialah individu

level manajer/setara yang memiliki pengalaman kerja dan pengalaman terkait dengan kedua pertanyaan penelitian tersebut. berikut spesifikasi target responden yang dibutuhkan untuk wawancara ini:

Tabel 3.4.5 Target Responden

| NO. | Responden | Pendidikan | Posisi | Pengalaman |
|-----|-------------|---------------|--------------|--------------|
| 1 | Responden 1 | Minimal D3/S1 | SEM | Min. 5 tahun |
| 2 | Responden 2 | Minimal D3/S1 | SP Bekisting | Min. 5 tahun |
| 3 | Responden 3 | Minimal D3/S1 | SP Besi | Min. 5 tahun |
| 4 | Responden 4 | Minimal D3/S1 | SP Cor | Min. 5 tahun |
| 5 | Responden 5 | Minimal D3/S1 | SHEO | Min. 5 tahun |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

- **Wawancara Semi-terstruktur**

Wawancara semi-terstruktur dilakukan untuk memahami kondisi dan persoalan secara lebih mendalam di lapangan dan untuk membuktikan kebenaran informasi yang diperoleh dari responden wawancara terstruktur. Wawancara semi-terstruktur ini dilakukan pada pekerja level mandor dan/atau buruh yang bekerja di proyek konstruksi. Dalam hal ini, tidak ada batasan pengalaman dan latar belakang pendidikan.

3.4.6 Observasi

Observasi dilakukan untuk menguji keabsahan data hasil temuan yang diperoleh dari wawancara terhadap 5 (lima) responden yang telah dilakukan sebelumnya. Melalui observasi, jawaban yang disampaikan oleh seluruh responden dapat diuji keabsahannya dengan membandingkan hasil pengamatan langsung di lapangan dan studi dokumen proyek yang memiliki relevansi dengan kasus ini.

Observasi juga dilakukan untuk meningkatkan wawasan dan kepekaan mengenai situasi di lapangan. Dari tinjauan langsung ini, peneliti dapat pula menemukan adanya hal-hal terkait fokus penelitian yang belum tersentuh/disebutkan saat wawancara berlangsung, sehingga data menjadi lebih orisinal dan representatif serta dapat dipercaya.

Dalam penelitian ini, jenis observasi yang dilakukan di penelitian ini ialah observasi terstruktur. Artinya, instrumen observasi telah dipersiapkan secara sistematis dari awal dengan mengacu pada fokus penelitian. Di samping itu, peneliti juga melakukan pengamatan secara menyeluruh untuk menemukan adanya temuan baru yang belum terungkap dalam wawancara maupun rekaman literature.

Observasi dilakukan di hari yang sama dengan pelaksanaan wawancara. Jeda waktu antara wawancara dengan masing-masing responden dimanfaatkan untuk melakukan tinjauan langsung ke lapangan menggunakan instrumen yang digunakan dan untuk melakukan tinjauan bebas untuk menemukan fakta-fakta baru.

3.4.7 Trianggulasi

Trianggulasi (*peer debriefing*) dilakukan untuk meningkatkan kepercayaan penelitian kualitatif. Menurut Satori (2011), triangulasi dibedakan menjadi 3 (tiga) macam, antara lain:

- Trianggulasi Sumber

Trianggulasi sumber adalah salah satu alternatif untuk meningkatkan kepercayaan penelitian dengan mencari data dari sumber yang beragam dan masih memiliki relevansi dengan isu yang diteliti. Data diperoleh dari sumber yang berbeda, kemudian dideskripsikan dan dikategorisasikan berdasarkan pola pandangan dan spesifikasi, kemudian analisis dilakukan untuk menemukan *member check* dari sumber-sumber data tersebut.

- Trianggulasi Waktu

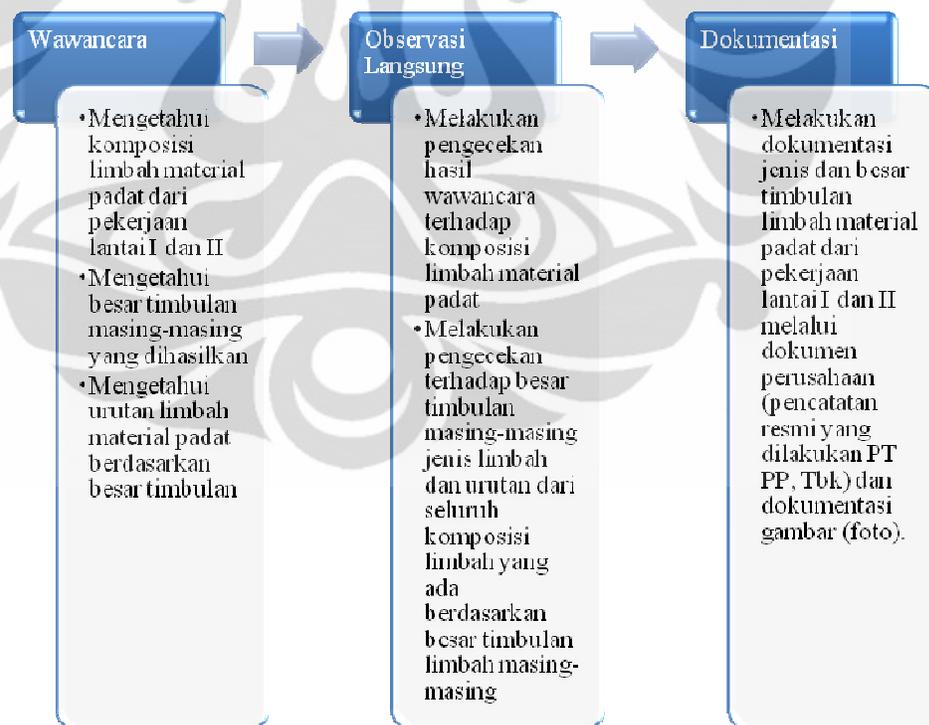
Melalui triangulasi waktu, peneliti dapat melakukan pengecekan konsistensi, kedalaman dan kebenaran sebuah data. Dengan kata lain,

data dikumpulkan pada waktu yang berbeda dan berulang-ulang, semisal data diambil saat sore hari, kemudian data diperoleh lagi di waktu yang berbeda yaitu pagi hari dan lakukan pengecekan/kontrol di jam yang berbeda.

- Triangulasi Teknik

Teknik ini merupakan pengecekan data kepada sumber yang sama namun berbeda pola pendekatan untuk mengumpulkan data. Artinya, metode penelitian yang digunakan berbeda, namun untuk satu tujuan penelitian, sehingga data bisa dibandingkan dan diuji keabsahannya.

Jenis triangulasi yang digunakan pada penelitian ini adalah triangulasi teknik. Tahapan yang dilakukan dalam melakukan triangulasi teknik hanya untuk menjawab pertanyaan penelitian mengenai komposisi limbah material padat yang dihasilkan di pekerjaan lantai I dan II sebagai berikut:



Sumber: (Pengolahan Penulis)

Gambar 3.4.7 Metodologi triangulasi teknik

Dalam penelitian ini, triangulasi dilakukan untuk memperoleh data komposisi limbah material padat yang dihasilkan pada pekerjaan struktur di lantai I dan lantai II yang kredibel, akurat dan faktual. Perolehan data dari wawancara akan dibandingkan dengan perolehan data dari hasil observasi dan dokumen proyek, sehingga informasi mengenai komposisi dan bentuk limbah material padat yang didapatkan memenuhi 4 (empat) kriteria kebenaran penelitian kualitatif, yaitu: kredibilitas, kebergantungan, kepastian, dan keteralihan.



BAB 4

GAMBARAN UMUM PROYEK

4.1 Pendahuluan

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis komposisi limbah material padat berikut kegiatan penghasil dan faktor-faktor penyebabnya serta manajemen limbah yang diterapkan di proyek konstruksi. Oleh karena itu metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif dengan melakukan studi wawancara dan observasi.

Pekerjaan yang diambil adalah pekerjaan struktur atas dimana berdasarkan data proyek yang ada memang terjadi timbunan limbah material yang paling signifikan.

Selain itu, pekerja struktur atas menjadi sangat penting untuk dibahas karena memang pekerjaan tersebut merupakan salah satu pekerjaan utama dalam proyek yang bersangkutan atau dengan kata lain memiliki persentase bobot yang paling besar diantara pekerjaan lainnya.

Di dalam bab ini akan dibahas secara gambaran umum proyek konstruksi yang menjadi lokasi penelitian yaitu Gedung Kementerian Pekerjaan Umum. Hal ini bertujuan agar dapat menjadi sebuah bayangan mengenai keadaan proyek yang menjadi objek studi kasus dengan lingkup dalam penelitian, pembahasan, dan analisis penelitian kedepannya.

4.2 Gambaran Umum Proyek

Penelitian ini dilakukan pada proyek konstruksi Gedung Menteri Kementerian Pekerjaan Umum yang merupakan *pilot project* “**Green Building**” di Indonesia. Berikut informasi administrasi mengenai proyek pembangunan tersebut:

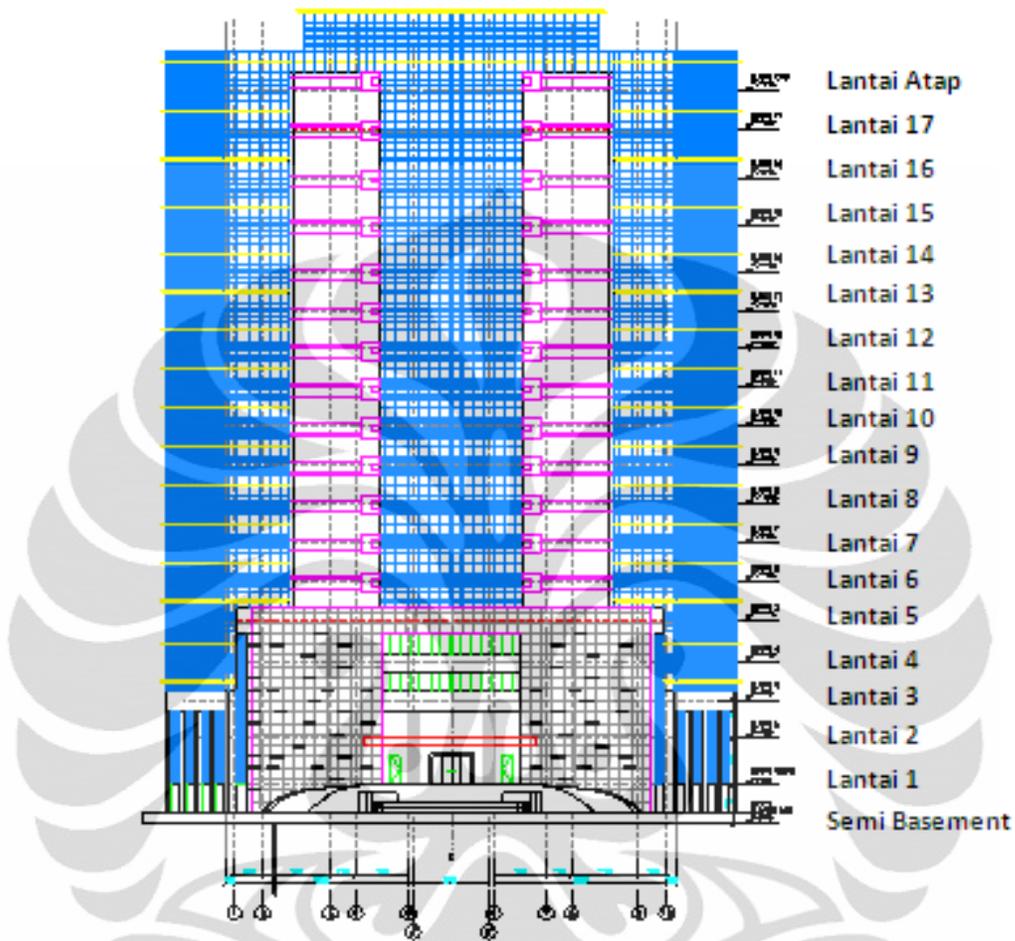
Tabel 4.2.1 Gambaran umum proyek

| DATA ADMINISTRASI | |
|--------------------------------|--|
| Nama Proyek | Proyek Pembangunan Gedung Menteri Kementerian Pekerjaan Umum |
| Lokasi Proyek | Jl. Pattimura No.20, Jakarta Selatan |
| Pemberi Tugas (<i>Owner</i>) | Kementerian Pekerjaan Umum |
| Status Proyek | KSO PP-Brantas |
| Perencana | PT Jakarta Konsultindo |
| Konsultan MK | PT Artefak Arkindo |
| Nilai Kontrak | Rp 358.700.000.000,- |
| Durasi Pelaksanaan | 371 hari (8 Desember 2010 – 12 Desember 2011) |
| Masa Pemeliharaan | 180 hari |
| Metode Pembayaran | <i>Monthly payment</i> – pembayaran yang dilakukan berdasarkan perkembangan setiap bulan |
| Tipe Kontrak | <i>Lum Sum</i> |
| Sumber Dana | APBDN (Anggaran |
| Uang Muka | = 20 % x Rp 358.700.000.000,- = Rp 71.740.000.000,- |
| Retensi | = 5 % x Rp 358.700.000.000,- = Rp 17.935.000.000,- |

Sumber: KSO PP - Brantas

Proyek konstruksi ini terdiri dari dua pembangunan gedung yang dijalankan bersamaan, gedung menteri Kementerian Pekerjaan Umum yang terdiri dari 17 lantai dengan 1 lantai *semi-basement* dan gedung parkir dengan jumlah 12 lapis dan 1 lantai *semi-basement*. Berikut gambar tampak gedung Menteri:

GEDUNG MENTERI



Sumber: KSO PP - Brantas

Gambar 4.2.1 Tampak Gedung Menteri

Tabel di bawah ini memuat data luas, tinggi dan elevasi di setiap lantai pada Gedung Menteri Pekerjaan Umum:

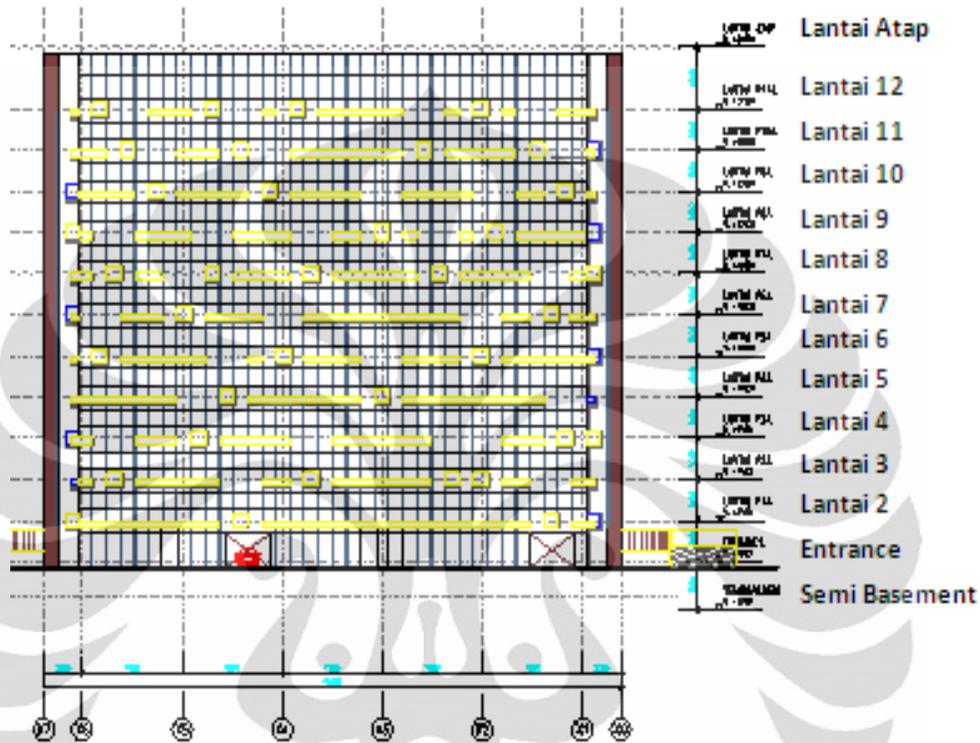
Tabel 4.2.2 Luas, tinggi, dan elevasi per lantai Gedung Menteri

| Lantai | Luas (m ²) | Tinggi (m) | Elevasi |
|---------------|---------------------------|---------------|---------|
| Lantai Atap | 1509.10 | - | + 74.55 |
| Lantai 17 | 1509.10 | 4.15 | + 70.40 |
| Lantai 16 | 1509.10 | 5.30 | + 65.10 |
| Lantai 15 | 1509.10 | 5.00 | + 60.10 |
| Lantai 14 | 1315.95 | 5.00 | + 55.10 |
| Lantai 13 | 1315.95 | 4.15 | + 50.95 |
| Lantai 12 | 1315.95 | 4.15 | + 46.80 |
| Lantai 11 | 1315.95 | 4.15 | + 42.65 |
| Lantai 10 | 1315.95 | 4.15 | + 38.50 |
| Lantai 9 | 1315.95 | 4.15 | + 34.35 |
| Lantai 8 | 1315.95 | 4.15 | + 30.20 |
| Lantai 7 | 1315.95 | 4.15 | + 26.05 |
| Lantai 6 | 1315.95 | 4.15 | + 21.90 |
| Lantai 5 | 1731.38 | 4.15 | + 17.75 |
| Lantai 4 | 1731.38 | 4.15 | + 13.30 |
| Lantai 3 | 1731.38 | 4.15 | + 9.15 |
| Lantai 2 | 1497.15 | 4.15 | + 5.00 |
| Lantai 1 | 1894.15 | 5.00 | + 0.00 |
| Semi-Basement | 1984.29 | 4.15 | - 4.15 |
| Total | 26648.07 | 74.25 | |

Sumber: KSO PP - Brantas

Berikut adalah gambar tampak gedung parkir pada pembangunan gedung Kementerian Pekerjaan Umum:

GEDUNG PARKIR



Sumber: KSO PP - Brantas

Gambar 4.2.2 Tampak Gedung Parkir

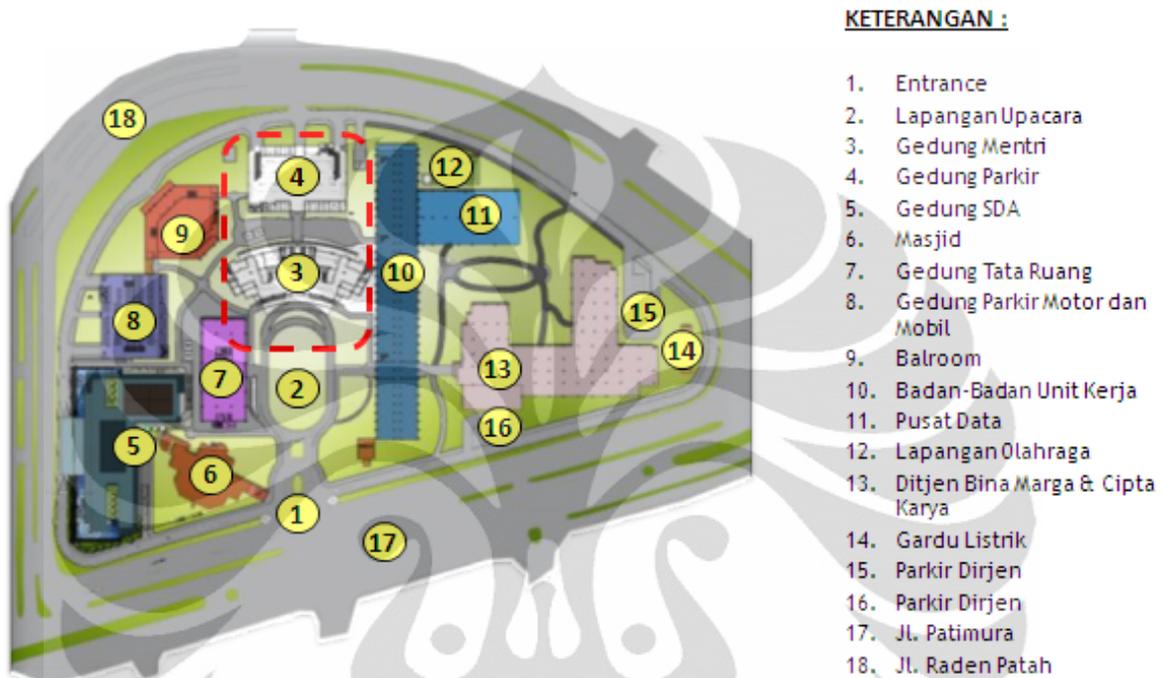
Tabel di bawah ini memuat data luas, tinggi dan elevasi di setiap lantai pada Gedung Parkir:

Tabel 4.2.3 Luas, tinggi, elevasi per lantai Gedung Parkir

| Lantai | Luas (m ²) | Tinggi (m) | Elevasi |
|---------------|---------------------------|---------------|---------|
| Lantai Atap | 1435.43 | - | + 36.00 |
| Lantai P12 | 1435.43 | 4.50 | + 33.00 |
| Lantai P11A | 1435.43 | 3.00 | + 31.50 |
| Lantai P11 | | | + 30.00 |
| Lantai P10A | 1435.43 | 3.00 | + 28.50 |
| Lantai P10 | | | + 27.00 |
| Lantai P9A | 1435.43 | 3.00 | + 25.50 |
| Lantai P9 | | | + 24.00 |
| Lantai P8A | 1435.43 | 3.00 | + 22.50 |
| Lantai P8 | | | + 21.00 |
| Lantai P7A | 1435.43 | 3.00 | + 19.50 |
| Lantai P7 | | | + 18.00 |
| Lantai P6A | 1435.43 | 3.00 | + 16.50 |
| Lantai P6 | | | + 15.00 |
| Lantai P5A | 1435.43 | 3.00 | + 13.50 |
| Lantai P5 | | | + 12.00 |
| Lantai P4A | 1435.43 | 3.00 | + 10.50 |
| Lantai P4 | | | + 9.00 |
| Lantai P3A | 1435.43 | 3.00 | + 7.50 |
| Lantai P3 | | | + 6.00 |
| Lantai P2A | 1435.43 | 3.00 | + 4.50 |
| Lantai P2 | | | + 3.00 |
| Lantai P1A | 1720.43 | 3.00 | + 1.50 |
| Lantai P1 | | | + 0.00 |
| Semi-Basement | 1720.43 | 3.50 | - 5.00 |
| Total | 20381.02 | 41.00 | |

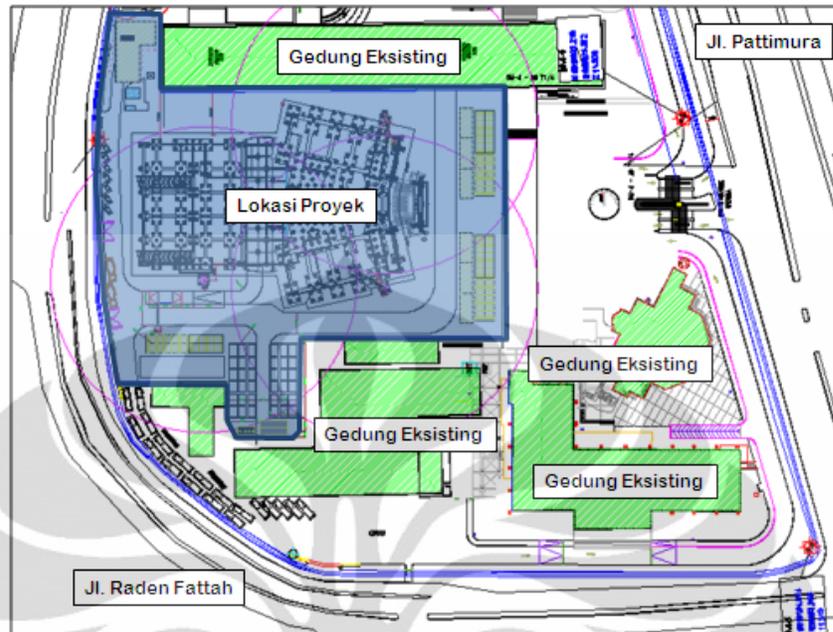
Sumber: KSO PP – Brantas

Berikut denah situasi dan *site layout* proyek pembangunan Gedung Kementerian Pekerjaan Umum:



Sumber: KSO PP - Brantas

Gambar 4.2.3 *Block Plan*



Sumber: KSO PP - Brantas

Gambar 4.2.4 Lay Out

4.3 Data Penelitian

4.3.1 Durasi Penelitian

Penelitian berfokus pada pekerjaan struktur atas di lantai I dan II pembangunan Gedung Kementerian Pekerjaan Umum. Artinya, penelitian hanya dilaksanakan saat kedua pekerjaan tersebut berlangsung. Sesuai dengan jadwal pengerjaan, penelitian dilaksanakan mulai tanggal 1 April 2011 – 31 Mei 2011.

4.3.2 Luas Bangunan yang Diteliti

Penelitian hanya dilakukan di 2 (dua) lantai saja disesuaikan dengan batas waktu penelitian selama 2 (dua) bulan. Dengan demikian, luas bangunan yang diteliti ialah:

Tabel 4.3.2 Luas bangunan yang diteliti

| Gedung Menteri | | | | Gedung Parkir | | | |
|----------------|------------------------|------------|---------|---------------|------------------------|------------|---------|
| Lantai | Luas (m ²) | Tinggi (m) | Elevasi | Lantai | Luas (m ²) | Tinggi (m) | Elevasi |
| Lantai 2 | 1497.15 | 4.15 | + 5.00 | Lantai P2A | 1435.43 | 3.00 | + 4.50 |
| | | | | Lantai P2 | | | + 3.00 |
| Lantai 1 | 1894.15 | 5.00 | + 0.00 | Lantai P1A | 1720.43 | 3.00 | + 1.50 |
| | | | | Lantai P1 | | | + 0.00 |

Sumber: KSO PP - Brantas

4.3.3 Jenis Limbah yang Diteliti

Dalam penelitian ini, jenis limbah yang diteliti merupakan limbah material yang tergolong berbentuk padat. Berdasarkan referensi, limbah yang paling sering dihasilkan pada pekerjaan struktur atas ialah limbah yang dihasilkan dari pekerjaan bekisting, yaitu kayu, pekerjaan pembesian yaitu besi dan pekerjaan pengecoran yaitu beton cor.

4.4 Kesimpulan

Proyek pembangunan yang menjadi lokasi penelitian ialah proyek konstruksi ‘*Green Building*’ Gedung Kementerian Pekerjaan Umum. Proyek ini berlokasi di Jl. Pattimura No.20, Jakarta Selatan. Bangunan ini memiliki 17 lantai dan 1 lantai atap serta lantai semi-*basement*. Tujuan dibangun proyek ini adalah untuk menyediakan lahan kantor bagi staf meteri Pekerjaan Umum.

Penelitian akan berlangsung dimulai dari tanggal 1 April 2011 hingga 31 Mei 2011 di pekerjaan struktur atas pada lantai I dan II. Penelitian difokuskan untuk menelusuri komposisi dan bentuk-bentuk limbah material yang dihasilkan di pekerjaan struktur kedua lantai tersebut dan menghitung besar timbulan limbah material padat yang tergolong dominan, seperti: besi, kayu dan beton. Penelitian juga dilakukan untuk mengidentifikasi kegiatan-kegiatan penghasil limbah berikut faktor-faktor penyebabnya dan manajemen limbah yang digunakan di proyek lokasi.

BAB V

PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA

5.1 Pendahuluan

Bab ini memuat hasil pengumpulan data yang telah dilakukan sepanjang pekerjaan struktur di lantai I dan II Gedung Kementerian Pekerjaan Umum dan hasil analisis dari perolehan data tersebut. Untuk pertanyaan penelitian tertentu, pengumpulan data yang dilakukan dibagi menjadi tiga tahap: pertama dengan memperoleh acuan data dari studi literatur, kedua dengan melakukan metode wawancara berdasarkan sumber data yang menjadi acuan terhadap responden yang memiliki kompetensi yang sesuai dengan topik penelitian dan/atau memiliki tanggung jawab terkait aspek-aspek yang menjadi rumusan penelitian di lapangan, ketiga dengan melakukan observasi/tinjauan langsung kepada *stakeholder* selama proses operasi dan pelaksanaan berlangsung untuk menguji kebenaran informasi yang diperoleh dari wawancara atau studi dokumentasi/data proyek. Beberapa pertanyaan penelitian lainnya hanya menggunakan metode wawancara untuk memperoleh data terkait. Dalam bab ini, hasil analisis juga akan diuraikan dengan melakukan rekapitulasi data yang diperoleh dari wawancara maupun observasi langsung ke lapangan. Dalam bab ini, hasil pengumpulan dan analisis data akan dibagi menjadi empat bagian, berturut-turut dimulai dari hasil identifikasi komposisi limbah material pada pekerjaan struktur atas yang diperoleh dari studi lapangan dan wawancara, hasil identifikasi kegiatan-kegiatan penghasil limbah material yang didapatkan dari metode wawancara terstruktur-bertahap, hasil identifikasi faktor-faktor penyebab terbentuknya timbulan limbah material melalui metode wawancara terstruktur-bertahap dan manajemen limbah yang dilakukan melalui metode wawancara yang dilakukan secara terstandar dan bertahap.

5.2 Prosedur Pengumpulan Data

5.2.1 Wawancara

Dalam penelitian ini, wawancara dilakukan untuk mengumpulkan informasi secara langsung dari narasumber yang memiliki kompetensi dan kapabilitas sesuai dengan kebutuhan, sehingga data yang diperoleh holistik, faktual, dan mendalam.

▪ Fokus Wawancara

Sesuai dengan rumusan masalah, wawancara hanya difokuskan pada aspek-aspek berikut:

Tabel 5.2.1.1 Fokus wawancara

| No. | Fokus Wawancara |
|-----|--|
| 1. | Identifikasi komposisi limbah material berwujud padat dari pekerjaan struktur atas di lantai I dan II Gedung Kementerian Pekerjaan Umum |
| 2. | Identifikasi kegiatan-kegiatan yang menghasilkan timbulan limbah material padat pada pekerjaan struktur lantai I dan II di pembangunan Gedung Kementerian Pekerjaan Umum (mengacu pada hasil analisis dari data komposisi limbah dominan yang diperoleh dari wawancara untuk topik no.1) |
| 3. | Identifikasi faktor-faktor penyebab munculnya timbulan limbah material padat Umum (mengacu pada hasil analisis dari data komposisi limbah dominan yang diperoleh dari wawancara untuk topik no.1) |
| 4. | Identifikasi manajemen limbah material yang diterapkan di pembangunan Gedung Kementerian Umum |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

- Profil Responden

Untuk mewakili kondisi yang sesungguhnya di lapangan, wawancara dilakukan terhadap 5 (lima) responden di level manager/ sederajat dengan detail profil seluruh responden, sebagai berikut:

Tabel 5.2.1.2 Profil responden

| No. | Nama | Pendidikan | Posisi | Telp/HP | Pengalaman di PP & Proyek Konstruksi |
|-----|--------------|--------------------|-----------------|---------------|---|
| 1 | Juniar Bakti | S1 Teknik Sipil | SEM | 081578626538 | 5 |
| 2 | Junaedi | S1 Teknik Sipil | SP Bekisting | (021) 8403924 | 8 |
| 3 | Dulgofir | S1 Teknik Sipil | SP Besi | (021) 8403927 | 9 |
| 4 | Purwanto | S1 Teknik Sipil | SP Cor | (021) 8403924 | 7 |
| 5 | Danang | S1 Teknik Sipil | SHEO | 081315549111 | 9 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

- Pola Penjadwalan Wawancara

Wawancara dilakukan kepada 5 (lima) responden secara bertahap. Artinya, peneliti melakukan perjumpaan lebih dari satu kali berdasarkan jadwal yang telah ditetapkan sendiri untuk melaksanakan wawancara kepada informan. Berikut pola penjadwalan wawancara yang dilakukan pada saat penelitian berlangsung:

Tabel 5.2.1.3 Jadwal wawancara

| No. | Topik Wawancara | Informan | Waktu | Lokasi |
|-----|--|----------|--|-------------------------------------|
| 1. | Identifikasi komposisi limbah material berwujud padat dari pekerjaan struktur atas di lantai I dan II Gedung Kementerian Pekerjaan Umum. | SEM | Kamis, 19 Mei 2011 14:00 – 16.00 WIB | |
| | | SP BEK | Jumat, 20 Mei 2011 15:00 – 17:00 WIB | |
| | | SP BESI | Senin, 23 Mei 2011 09:00 – 11.00 WIB | |
| | | SP COR | Senin, 23 Mei 2011 14:00 – 16.00 WIB | Gedung Kantor di Lokasi Pembangunan |
| | | SHEO | Selasa, 24 Mei 2011 14:00 – 16:00 WIB | Gedung Kementerian Pekerjaan |
| | | SEM | Kamis, 19 Mei 2011 14:00 – 16.00 WIB | Umum |
| 2. | Identifikasi kegiatan-kegiatan yang menghasilkan timbulan limbah material padat pada pekerjaan struktur lantai I dan II Gedung Kementerian | SP BEK | Jumat, 20 Mei 2011 15:00 – 17:00 WIB | |
| | | SP BESI | Senin, 23 Mei 2011 09:00 – 11.00 WIB | |
| | | SP COR | Senin, 23 Mei 2011 | |

| | | |
|---|---------|---------------------|
| Pekerjaan Umum. | | 14:00 – 16:00 WIB |
| | | Selasa, 24 Mei 2011 |
| | SHEO | 14:00 – 16:00 WIB |
| Identifikasi faktor-faktor penyebab munculnya | SEM | Rabu, 25 Mei 2011 |
| timbulan limbah material padat dan hubungannya | SP BEK | 09:00 – 11:00 WIB |
| terhadap sumber kegiatan penghasil limbah material padat. | SP BESI | Rabu, 25 Mei 2011 |
| 3. | SP COR | 15:00 – 17:00 WIB |
| | SHEO | Kamis, 26 Mei 2011 |
| | | 09:00 – 11:00 WIB |
| Identifikasi manajemen limbah material yang diterapkan di | SEM | Kamis, 26 Mei 2011 |
| pembangunan | SP BEK | 16:00 – 18:00 WIB |
| 4. Gedung | | Jumat, 27 Mei 2011 |
| Kementerian Umum. | SP BESI | 09:00 – 11:00 WIB |
| | SP COR | Rabu, 25 Mei 2011 |
| | | 15:00 – 17:00 WIB |
| | | Kamis, 26 Mei 2011 |
| | | 09:00 – 11:00 WIB |
| | | Kamis, 26 Mei 2011 |
| | | 16:00 – 18:00 WIB |

Jumat, 27 Mei 2011

SHEO

09:00 – 11:00 WIB

Sumber: (Pengolahan Penulis)

▪ Jenis Wawancara

Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini ialah wawancara terstruktur (Esterberg, 2002). Artinya, pertanyaan-pertanyaan yang diajukan memiliki korelasi kuat dengan permasalahan yang diteliti dan difokuskan untuk memperoleh keterangan untuk memperoleh jawaban terhadap hipotesis. Jadi, wawancara dilakukan dengan seperangkat pertanyaan yang sifatnya baku dan representatif. Urutan pertanyaan, kalimat dan metode penyajian yang digunakan untuk seluruh responden tak ada berbeda. Dengan kata lain, responden mendapatkan pola perlakuan yang sama.

Bentuk pertanyaan yang diajukan berkaitan dengan pendapat (nilai) responden. Artinya, pertanyaan dibuat sedemikian rupa untuk memperoleh pemahaman tentang respon seseorang sehubungan dengan pengalaman dan pemikirannya terkait dengan komposisi limbah padat, kegiatan penghasil limbah padat dan faktor-faktor penyebab timbulan limbah padat pada pekerjaan lantai I dan II Gedung Kementerian Pekerjaan Umum (Moleong, 2001).

5.2.2 Observasi

Observasi dilakukan untuk mengamati kebenaran data hasil temuan yang diperoleh dari wawancara terhadap 5 (lima) responden yang telah dilakukan sebelumnya. Dengan kata lain, jawaban yang disampaikan oleh seluruh responden dapat diuji keabsahannya melalui hasil pengamatan di lapangan.

Observasi juga dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai situasi di lapangan, sehingga wawasan menjadi lebih

holistik dan factual. Dari tinjauan langsung ini, peneliti dapat pula menemukan adanya hal-hal terkait fokus penelitian yang belum tersentuh/disebutkan saat wawancara berlangsung, sehingga data menjadi lebih orisinal dan representatif serta dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.

Jenis observasi yang dilakukan di penelitian ini ialah observasi terstruktur. Artinya, instrumen observasi telah dipersiapkan secara sistematis dari awal dengan mengacu pada fokus penelitian. Namun, dalam studi kasus ini, peneliti juga melakukan pengamatan secara menyeluruh untuk menemukan adanya temuan baru yang belum terungkap dalam wawancara maupun rekaman literatur.

Observasi dilakukan di hari yang sama dengan pelaksanaan wawancara. Jeda waktu antara wawancara dengan masing-masing responden dimanfaatkan untuk melakukan tinjauan langsung ke lapangan menggunakan instrumen yang digunakan dan untuk melakukan tinjauan bebas untuk menemukan fakta-fakta baru.

Melalui pengamatan secara sistematis ini, diperoleh data yang dikontrol baik validitas maupun realibilitasnya. Berdasarkan jenisnya, metode observasi yang diterapkan pada penelitian ini ialah metode observasi langsung terstruktur. Artinya, pengamatan dilakukan dengan mengacu pada panduan, yaitu daftar komposisi limbah material pada pekerjaan struktur atas di pembangunan gedung bertingkat secara umum.

Bentuk partisipasi dalam kegiatan pengamatan ini ialah partisipasi moderat. Artinya, pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi pada lantai I dan II saja disesuaikan dengan waktu penelitian.

5.3 Analisis Data

5.3.1 Identifikasi Komposisi Limbah Material di Pekerjaan Struktur Atas

5.3.1.1 Hasil Wawancara

Wawancara tentang komposisi limbah padat yang dihasilkan pada pekerjaan struktur di lantai I dan II yang dilakukan dengan Bapak Juniar Bakti selaku SEM menghasilkan informasi sebagai berikut:

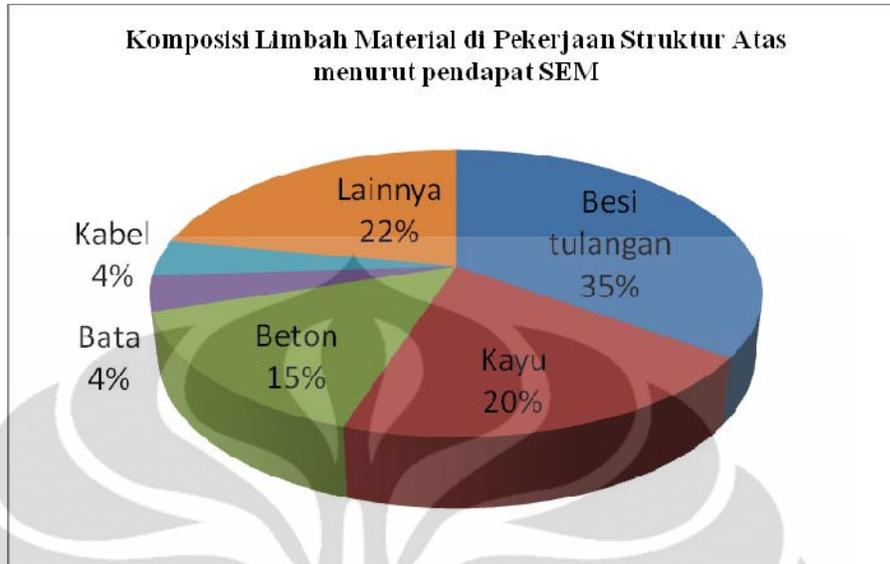
Tabel 5.3.1.1.1 Komposisi limbah material di struktur atas menurut SEM

| Komposisi Limbah Material Padat pada Pengerjaan Struktur Atas | Prosentase (%) | Urutan ¹ |
|---|----------------|---------------------|
| Besi Tulangan | 35 | 1 |
| Kayu | 20 | 2 |
| Beton | 15 | 3 |
| Bata | 4 | 4 |
| Kabel | 4 | 5 |
| Pasir | 3 | 6 |
| Baja | 3 | 7 |
| Ducting | 3 | 8 |
| Glasswool | 3 | 9 |
| Kelebihan Agregat | 3 | 10 |
| Plastik | 2 | 11 |
| Keramik | 2 | 12 |
| Sisa Adukan | 2 | 13 |
| Semen | 1 | 14 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Perolehan data diatas selanjutnya digambarkan dalam bentuk diagram untuk memperlihatkan perbandingan besar kuantitas macam-macam limbah material padat yang dihasilkan selama penelitian berlangsung:

¹ Urutan diisi berdasarkan jumlah komposisi limbah padat konstruksi terbesar.



Sumber: (Pengolahan Penulis)

Gambar 5.3.1.1.1 Komposisi limbah material struktur atas menurut SEM

Wawancara tentang komposisi limbah padat yang dihasilkan pada pekerjaan struktur di lantai I dan II selanjutnya dilakukan dengan Bapak Junaedi selaku SP Bekisting menghasilkan informasi sebagai berikut:

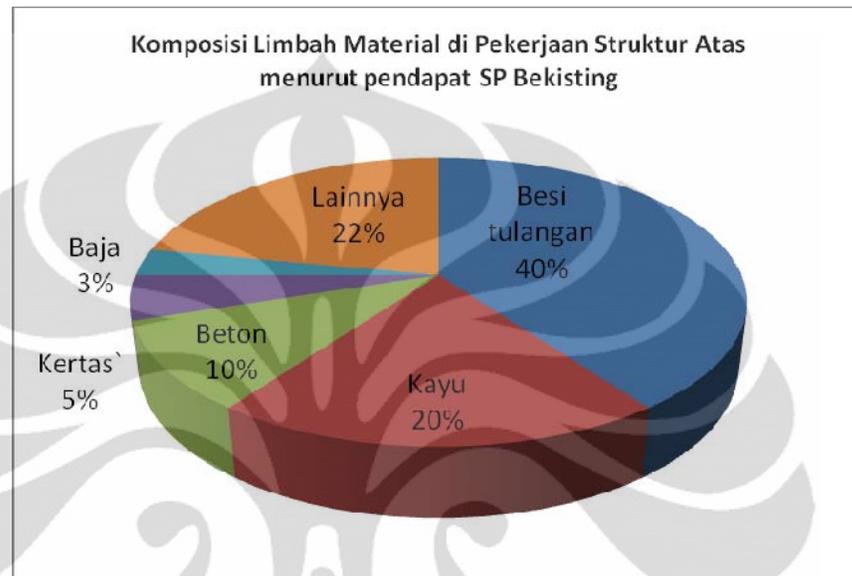
Tabel 5.3.1.1.2 Komposisi limbah material struktur atas menurut SP Bekisting

| Komposisi Limbah Padat pada Pengerjaan Struktur Atas | Prosentase (%) | Urutan ² |
|--|----------------|---------------------|
| Besi tulangan | 40 | 1 |
| Kayu | 20 | 2 |
| Beton | 10 | 3 |
| Kertas` | 5 | 4 |
| Baja | 3 | 5 |
| Plastik | 3 | 6 |
| Logam, <i>kecuali</i> besi | 3 | 7 |
| Kabel | 3 | 8 |
| Sisa Adukan | 3 | 9 |
| Bata | 2 | 10 |
| Glasswool | 2 | 11 |
| Keramik | 2 | 12 |
| Kelebihan Agregat | 2 | 13 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

² Urutan diisi berdasarkan jumlah komposisi limbah padat konstruksi terbesar.

Perolehan data diatas selanjutnya digambarkan dalam bentuk diagram untuk memperlihatkan perbandingan besar kuantitas setiap limbah material padat yang dihasilkan selama penelitian berlangsung:



Sumber: (Pengolahan Penulis)

Gambar 5.3.1.1.2 Komposisi limbah material menurut SP Bekisting

Data komposisi limbah material tergolong padat dari pekerjaan struktur lantai I dan II juga diperoleh dari SP Besi dengan hasil berikut:

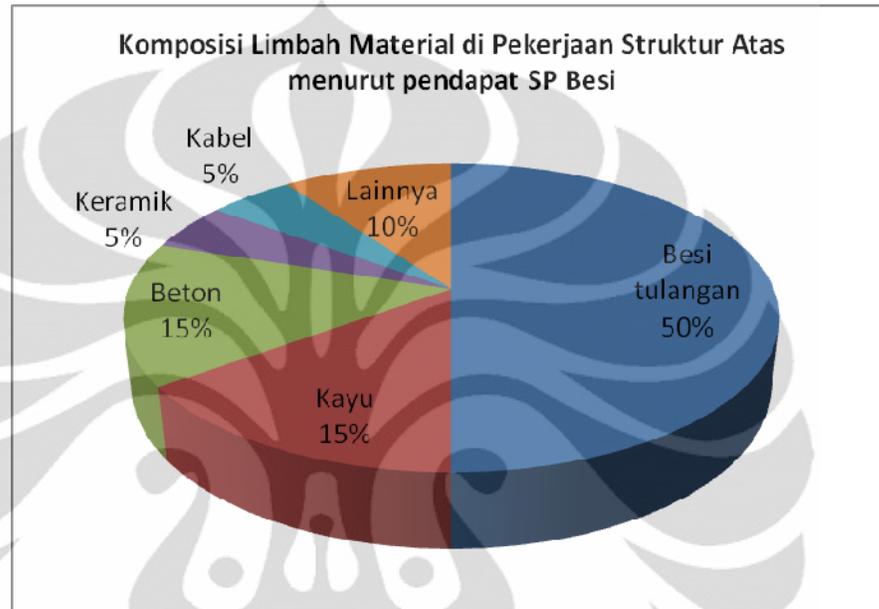
Tabel 5.3.1.1.3 Komposisi limbah material struktur atas menurut SP Besi

| Komposisi Limbah Padat pada Pengerjaan Struktur Atas | Prosentase (%) | Urutan ³ |
|--|----------------|---------------------|
| Besi tulangan | 50 | 1 |
| Kayu | 15 | 2 |
| Beton | 15 | 3 |
| Keramik | 5 | 4 |
| Kabel | 5 | 5 |
| Plastik | 3 | 6 |
| Kertas | 3 | 7 |
| Bata | 2 | 8 |
| Baja | 2 | 9 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

³ Urutan diisi berdasarkan jumlah komposisi limbah padat konstruksi terbesar.

Perolehan data diatas selanjutnya digambarkan dalam bentuk diagram untuk memperlihatkan perbandingan besar kuantitas macam-macam limbah material padat yang dihasilkan selama penelitian berlangsung:



Sumber: (Pengolahan Penulis)

Gambar 5.3.1.1.3 Komposisi limbah material menurut SP Besi

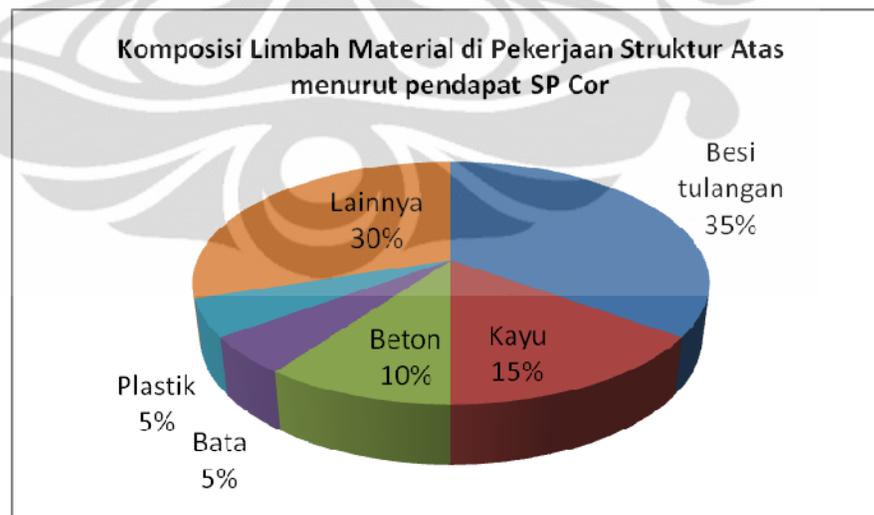
Selain dengan ketiga responden diatas, wawancara juga dilakukan dengan SP Cor dengan hasil perolehan data sebagai berikut:

Tabel 5.3.1.1.4 Komposisi limbah material struktur atas menurut SP Cor

| Komposisi Limbah Padat pada Pengerjaan Struktur Atas | Prosentase (%) | Urutan ⁴ |
|--|----------------|---------------------|
| Besi tulangan | 35 | 1 |
| Kayu | 15 | 2 |
| Beton | 10 | 3 |
| Bata | 5 | 4 |
| Plastik | 5 | 5 |
| Baja | 5 | 6 |
| Sisa Adukan | 5 | 7 |
| Logam, <i>kecuali</i> besi | 3 | 8 |
| Kabel | 3 | 9 |
| Styrofoam | 3 | 10 |
| Keramik | 2 | 11 |
| Ducting | 2 | 12 |
| Kertas | 2 | 13 |
| Semen | 2 | 14 |
| Kelebihan Agregat | 2 | 15 |
| Pasir | 1 | 16 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Perolehan data diatas selanjutnya digambarkan dalam bentuk diagram untuk memperlihatkan perbandingan besar kuantitas limbah material padat yang dihasilkan selama penelitian berlangsung:



Sumber: (Pengolahan Penulis)

Gambar 5.3.1.1.4 Komposisi limbah material menurut SP Cor

⁴ Urutan diisi berdasarkan jumlah komposisi limbah padat konstruksi terbesar.

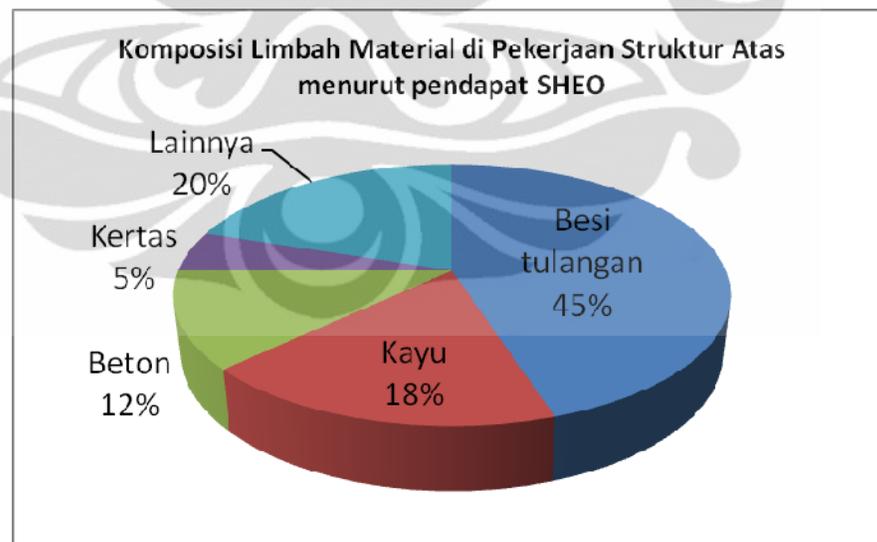
Terakhir, wawancara dengan SHEO menghasilkan temuan berikut:

Tabel 5.3.1.1.5 Komposisi limbah material struktur atas menurut SHEO

| Komposisi Limbah Padat pada Pengerjaan Struktur Atas | Prosentase (%) | Urutan ⁵ |
|--|----------------|---------------------|
| Besi tulangan | 45 | 1 |
| Kayu | 18 | 2 |
| Beton | 12 | 3 |
| Kertas | 5 | 4 |
| Bata | 5 | 5 |
| Baja | 3 | 6 |
| Plastik | 2 | 7 |
| Kabel | 2 | 8 |
| Styrofoam | 2 | 9 |
| Ducting | 2 | 10 |
| Logam, <i>kecuali</i> besi | 2 | 11 |
| Glasswool | 2 | 12 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Perolehan data diatas yang bersumber pada hasil wawancara dengan SHEO digambarkan dalam bentuk diagram untuk memperlihatkan perbandingan besar kuantitas macam-macam limbah material padat:



Sumber: (Pengolahan Penulis)

Gambar 5.3.1.1.5 Komposisi limbah material menurut SHEO

⁵ Urutan diisi berdasarkan jumlah komposisi limbah padat konstruksi terbesar.

Dari hasil wawancara terhadap 5 (lima) responden diatas, dapat disimpulkan bahwa komposisi limbah material berwujud padat yang dihasilkan adalah:

Tabel 5.3.1.1.6 Rekapitulasi komposisi limbah material struktur atas menurut seluruh responden

| Urutan | Komposisi Limbah Padat pada Pengerjaan Struktur Atas | Prosentase Timbulan Limbah | | | | |
|--------|--|----------------------------|-------|-------|--------|------|
| | | SEM | SP BK | SP BS | SP COR | SHEO |
| 1 | Besi tulangan | 35 | 40 | 50 | 35 | 45 |
| 2 | Kayu | 20 | 20 | 15 | 15 | 18 |
| 3 | Beton | 15 | 10 | 15 | 10 | 12 |
| 4 | Baja | 3 | 5 | 2 | 5 | 3 |
| 5 | Bata | 4 | 2 | 2 | 5 | 5 |
| 6 | Kabel | 4 | 3 | 5 | 3 | 2 |
| 7 | Plastik | 2 | 3 | 3 | 5 | 2 |
| 8 | Kertas | 0 | 5 | 3 | 2 | 5 |
| 9 | Keramik | 2 | 2 | 5 | 2 | 0 |
| 10 | Sisa Adukan | 2 | 3 | 0 | 5 | 0 |
| 11 | Logam, <i>kecuali</i> besi | 0 | 3 | 0 | 3 | 2 |
| 12 | Ducting | 3 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 13 | Glasswool | 3 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Kelebihan Agregat | 3 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 15 | Pasir | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 16 | Semen | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 17 | Styrofoam | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 |
| JUMLAH | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Komposisi besi berkisar antara 35% - 45% dari seluruh limbah material padat yang dihasilkan, diikuti oleh kayu sebesar 15% - 20% dan sisa beton dengan range prosentase yang tidak jauh berbeda. Sementara itu, jenis limbah lainnya, seperti: baja, semen, pasir, kertas, plastik, bata, keramik, logam (*kecuali*, besi), kelebihan agregat, sisa adukan, kabel, glasswool dan styrofoam, memiliki estimasi kuantitas tidak lebih dari 5%, sehingga digolongkan minoritas (*diabaikan*) oleh seluruh responden.

5.3.1.2 Hasil Observasi

Observasi dilakukan pada 3 (tiga) pekerjaan utama pada saat pelaksanaan pekerjaan struktur atas, yaitu: pekerjaan bekisting, pekerjaan pembesian dan pekerjaan pembetonan. Observasi dilakukan dengan pedoman dan indikator tinjauan seperti pada lampiran. Kegiatan ini menunjukkan sebuah temuan bahwa komposisi limbah yang dihasilkan pada pekerjaan lantai I dan II di pembangunan Gedung Kementerian Pekerjaan Umum adalah berupa besi, kayu, beton, semen, pasir, plastik, logam, kelebihan agregat, sisa adukan dan styrofoam. Ditinjau dari besar timbulan, limbah besi, kayu dan beton yang dihasilkan pada pekerjaan ini signifikan. Sementara, limbah material berbentuk padat lainnya, seperti semen, pasir, plastik, logam (kecuali besi), kelebihan agregat, sisa adukan dan styrofoam tidak banyak dihasilkan, sehingga pihak kontraktor pun tidak memberikan langkah preventif dan penanggulangan untuk jenis limbah material padat tersebut. Selain dilakukan pengamatan secara langsung, observasi juga dilakukan dalam bentuk studi dokumen dan validasi dokumen tersebut dengan melakukan tinjauan ke lapangan. Berikut hasil observasi dan studi dokumen yang dilakukan:

- Besi

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan metode *mass balance*, dimana limbah besi merupakan selisih dari kuantitas besi yang disediakan dan jumlah penggunaan besi di lapangan untuk pekerjaan struktur di lantai I dan II.

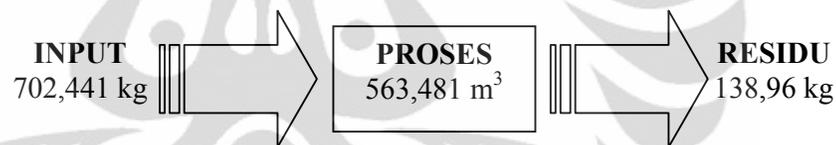
Dalam studi kasus ini, PT PP melakukan penimbangan setiap limbah dominan (mayoritas) setiap pengerjaan per lantai selesai. Disini, peneliti bekerjasama dengan staf SHE dari pihak kontraktor melakukan pengukuran besar timbulan limbah sementara besi dengan menggunakan satuan: kilogram (kg).

Penimbangan ini belum mewakili kuantitas limbah besi yang sebenarnya, sebab pengukuran dilakukan secara per lantai, dimana besi yang sebagian besar merupakan sisa pemotongan ini masih

akan digunakan untuk pekerjaan struktur di lantai berikutnya atau untuk atribut K3, seperti tiang rambu, penutup selokan dan kegunaan lainnya.

Limbah besi murni adalah besi dengan panjang kurang dari 4 cm, sehingga besi tersebut tidak memiliki nilai guna lagi untuk kepentingan di proyek konstruksi. Jumlah limbah ini, berdasarkan hasil wawancara dengan SP Besi yaitu Bapak Dulgofir, umumnya berkisar antara 1-2% (diambil 1,5% dalam perhitungan ini sebagai median kisaran) dari hasil pengukuran limbah sementara tersebut.

Berdasarkan hasil observasi langsung dan studi dokumen untuk kuantitas input dan residual besi yang digunakan di pekerjaan struktur untuk lantai I dan II di pembangunan Gedung Kementerian Pekerjaan Umum yang tersaji dalam tabel di bagian lampiran dapat dilihat neraca perhitungan penggunaan besi dan residu yang dihasilkan pada gambar berikut:



Sumber: (Pengolahan Penulis)

Gambar 5.3.1.2.1 Neraca penggunaan besi untuk pekerjaan struktur atas di lantai I dan II

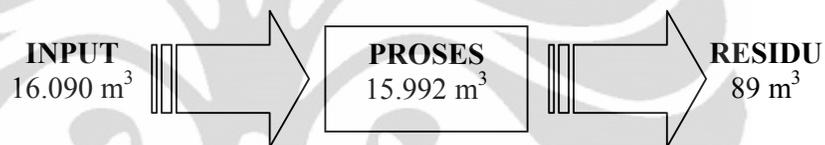
Neraca di atas menunjukkan bahwa jumlah limbah besi permanen yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II ialah sebesar: 138,96 kg. Limbah ini tidak dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan besi pada pelaksanaan pekerjaan struktur atas, namun masih memiliki nilai ekonomi dan kegunaan lainnya, sehingga residu besi ini dimanfaatkan untuk dijual ke pihak lain.

- Kayu
Perhitungan dilakukan dengan menggunakan metode *mass balance*, dimana limbah besi merupakan selisih dari kuantitas besi yang

disediakan dan jumlah penggunaan besi di lapangan selama pekerjaan struktur lantai I dan II berlangsung. Dalam studi kasus ini, PT PP melakukan penimbangan setiap limbah dominan (mayoritas) dalam hitungan jumlah penggunaan kayu per bulan.

Dalam penelitian ini, peneliti bekerjasama dengan staf SHE dari pihak kontraktor melakukan pengukuran besar timbulan limbah sementara besi dengan menggunakan satuan: kilogram (kg).

Berdasarkan tabel volum penggunaan dan residu kayu untuk pekerjaan struktur di lantai I dan II Gedung Kementerian Pekerjaan Umum yang terdapat di bagian lampiran, diperoleh neraca perhitungan seperti gambar di bawah ini:



Sumber: (Pengolahan Penulis)

Gambar 5.3.1.2.2 Neraca penggunaan kayu untuk pekerjaan struktur atas di lantai I dan II

Data yang disajikan pada tabel diatas menunjukkan bahwa total limbah kayu yang dihasilkan selama pekerjaan struktur di lantai I dan II Gedung Kementerian Pekerjaan Umum ialah 89 m^3 atau sebesar 0,61% dari total ketersediaan kayu untuk pekerjaan kedua lantai tersebut. Sebagian kecil dari timbulan limbah kayu (residu) tersebut yaitu sebesar 9 m^3 atau setara dengan 9,2% dari total residu dimanfaatkan ulang untuk papan petunjuk yang digunakan di lokasi proyek dan kebutuhan kayu untuk pekerjaan non-struktur, seperti keperluan atribut/rambu K3 misalnya.

Residu sebesar 89 m^3 atau ekuivalen dengan 90,8% dari total residu diangkut dengan menggunakan truk untuk diberikan secara gratis kepada salah satu panti asuhan yang menjalin kerjasama program *Corporate Social Responsibility* PT PP, Tbk. Berikut prosentase pengolahan residu kayu:

- Beton

Untuk melakukan perhitungan limbah beton yang dihasilkan di pekerjaan struktur di lantai I dan II dilakukan wawancara dengan SEM dan SP Besi (level teratas) hingga ke pekerja (level terendah) untuk mengetahui bagian-bagian potensial penghasil limbah cor, dilanjutkan dengan observasi untuk menguji kebenaran hasil wawancara dan mengidentifikasi adanya temuan baru dan kemudian dilakukan uji triangulasi untuk memperoleh kepercayaan, keteralihan, kebergantungan dan kepastian penelitian.

Untuk mengidentifikasi bagian-bagian potensial penghasil limbah beton dalam kegiatan pengecoran dilakukan wawancara semi-standar terhadap seluruh komponen yang terlibat, yaitu dari level manager, penanggungjawab hingga pekerja dengan pedoman:

- 1) Fokus : Bagian-bagian Potensial Penghasil Limbah di Kegiatan Pengecoran di Lantai I dan II
- 2) Metode : Mendalam/Bertahap (Djam'an, S, 2009)
- 3) Pola : ~~Terstruktur/Semi Terstruktur~~/Tidak Terstruktur (Esterberg, 2002)
- 4) Waktu Pelaksanaan : (25-27/05/2011) pukul 08:00 – 10:00 WIB; 13:00 – 15:00 WIB; 19:00 – 21:00 WIB
- 5) Responden : SEM/SP Besi/Mandor/Pekerja
- 6) Lokasi Pelaksanaan : *On-site*

Tabel 5.3.1.2.1 Protokol wawancara bagian-bagian potensial penghasil limbah beton

| No | Pertanyaan |
|----|---|
| 1. | Pertanyaan-pertanyaan berkisar seputar, hal-hal berikut: <ol style="list-style-type: none"> 1. Signifikansi limbah beton 2. Kegiatan-kegiatan dominan penghasil limbah beton 3. Penyebab terjadinya timbulan limbah beton 4. Manajemen limbah beton |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Dari hasil wawancara semi-struktur tersebut, diperoleh informasi bahwa limbah beton dihasilkan dari kegiatan berikut:

1. *Mixing* di Truk *Mixer*

Limbah beton muncul pada saat dilakukan pencampuran di truk *mixer* dalam bentuk kerak yang menempel di seluruh lapisan dalam *tank*. Kerak ini merupakan beton yang telah mengalami *setting* (pengerasan), sehingga menjadi limbah beton. *Tank* dibersihkan dari kerak beton setiap satu kali kegiatan *mixing* selesai. Dari kegiatan pembersihan rutin ini dapat dilihat bahwa lapisan beton yang menjadi kerak menempel di lapisan kulit beton dengan ketebalan yang variatif namun tidak terlalu jauh perbedaan ketebalan antara satu titik dengan titik lainnya.

Dari pengukuran ketebalan tersebut diperoleh temuan bahwa volum beton yang mengalami pengerasan ini sangat kecil sebab ketebalan lapisan kerak dari berbagai titik yang dipilih secara acak untuk memperoleh tebal rata-rata tidak lebih dari 2 mm. Dan lagi, tidak seluruh lapisan tertutup oleh kerak cor beton itu sendiri, sehingga volum limbah dari kegiatan *mixing* diabaikan.

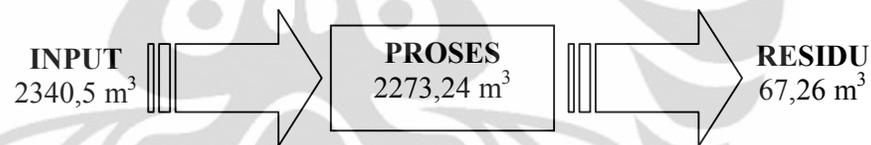
2. Pengangkutan dengan *Concrete Pump* dan/atau *Bucket*

Seperti halnya pada saat pelaksanaan *mixing*, peneliti melihat adanya lapisan kerak beton yang mengeras pada dinding bagian dalam di *bucket concrete pump*, selang pompa maupun *bucket*. Namun, kerak ini sendiri timbul setelah proses pengecoran beberapa kali. Artinya, kerak tidak terbentuk setelah penuangan beton yang pertama kali. Perlu ditambahkan, volum *bucket* ini juga lebih kecil dibandingkan dengan *tank* pada *mixer*, sehingga muatan limbah beton yang dihasilkan dari proses pengangkutan melalui pompa dan *bucket* juga diabaikan.

3. Sisa/kelebihan material

Dalam pengamatan di lapangan, pasokan beton yang datang ke lokasi proyek tidak selalu sesuai dengan kebutuhan. Dengan kata lain, suplai beton seringkali melebihi dari volum yang dibutuhkan, sehingga menimbulkan sisa material yang berpotensi menjadi limbah. Dari wawancara yang dilakukan secara tidak terstandar, material beton yang berlebih tidak dapat digunakan kembali dan tidak pula dapat dijual, sehingga kelebihan pasokan beton akan digunakan sebagai timbunan tanah atau urugan jalan.

Pencatatan kelebihan kedatangan material beton dilakukan di setiap jadwal kedatangan. Pencatatan ini dilakukan oleh peneliti bekerjasama dengan pegawai dari pihak kontraktor (SHE) untuk memperoleh data limbah beton yang valid dan faktual. Berdasarkan hasil pencatatan yang dapat dilihat di bagian lampiran, diperoleh neraca penggunaan dan residu beton sebagai berikut:



Sumber: (Pengolahan Penulis)

Gambar 5.3.1.2.3 Neraca penggunaan beton selama pekerjaan struktur lt. I-II

Neraca tersebut memperlihatkan bahwa limbah beton yang dihasilkan dari sisa/kelebihan pasokan mencapai 67,26 m³ atau sekitar 2,87% dari total penggunaan beton untuk pekerjaan pengecoran di lantai I dan II.

Apabila seluruh hasil perhitungan limbah dominan dibuatkan dalam tabel rekapitulasi, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

Tabel 5.3.1.2.2 Rekapitulasi perhitungan kuantitas limbah dominan

| Urutan | Jenis Limbah | Kuantitas |
|--------|--------------|----------------------|
| 1. | Besi | 138,96 kg |
| 2. | Kayu | 89 m ³ |
| 3. | Beton | 67,26 m ³ |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Tabel diatas membutkikan bahwa besi menjadi limbah material yang paling banyak dihasilkan selama pekerjaan struktur di lantai I dan II berlangsung. Besar massa limbah yang dihasilkan mencapai 138,96 kg. Dari hasil wawancara tatap muka tidak berstandar yang dilakukan dengan level manager hingga level pekerja, diketahui bahwa desain menjadi faktor penyebab utama yang mendorong adanya timbulan limbah besi.

Kebutuhan dimensi besi pada desain menyisakan adanya potongan-potongan besi yang tidak digunakan, sehingga potongan-potongan ini menjadi limbah besi sementara. Dari hasil penganatan, peneliti melihat pula bahwa potongan-potongan limbah ini belum menjadi limbah permanen, sebab hasil pemotongan tersebut menyisakan dimensi yang masih sesuai dengan kebutuhan di pekerjaan lantai seterusnya. Selain itu, limbah besi sementara ini dapat digunakan untuk keperluan atribut K3, seperti tiang rambu, maupun untuk digunakan sebagai *railing* penutup selokan.

Besi menjadi limbah permanen apabila ukuran panjang besi tersebut tidak melebihi 4 cm. Limbah besi permanen ini dikumpulkan dalam sebuah lokasi untuk kemudian ditimbang, sehingga diperoleh massa dari limbah besi permanen itu sendiri dan dijual kepada pihak lain.

Sementara itu, kayu berada di urutan kedua dengan besar volum ialah 89 m³. Seperti halnya besi, kebutuhan dimensi kayu pada desain menyisakan adanya potongan-potongan kayu.

Potongan-potongan ini diberikan secara gratis kepada panti asuhan maupun pengusaha tempe yang menjadi mitra kerja PT PP, Tbk dalam program pengembangan masyarakat perusahaan tersebut.

Urutan selanjutnya ialah beton. Material ini menyisakan 67,26 m³ selama pekerjaan lantai I dan II berlangsung. Faktor penyebab paling utama timbulnya limbah beton ialah faktor desain dan dokumentasi. Adanya perubahan dalam desain menyebabkan terjadinya perubahan kebutuhan spesifikasi beton pula. Kordinasi antar pihak yang belum terjalin baik dapat menghambat alur pergerakan informasi perubahan desain itu sendiri, sehingga menimbulkan konflik internal antar pihak dan kesalahpahaman yang merugikan. Pembobokan pun dilakukan saat beton tidak sesuai dengan spesifikasi pada desain yang telah direvisi.

Faktor pekerja menjadi penentu kedua dalam kasus ini. Dari pengamatan langsung, peneliti melihat kurangnya kompetensi tenaga ahli dari pihak sub-kontraktor berperan banyak dalam mengkomunikasikan kebutuhan dari pihak kontraktor kepada pekerjanya, sehingga pembobokan dilakukan saat hasil cor menyisakan lendutan.

5.3.1.3 Hasil Triangulasi

Dari hasil triangulasi teknik dengan bagan kerja seperti dijelaskan di atas diperoleh bahwa data yang diperoleh dari hasil wawancara sesuai dengan hasil observasi, seperti yang ditunjukkan di tabel berikut:

Tabel 5.3.1.3.1 Perbandingan hasil temuan limbah material

| Komposisi Limbah Padat pada Pekerjaan Struktur Atas | Wawancara | | Observasi | |
|---|--------------|-----------|--------------|-----------|
| | Lantai Dasar | Lantai II | Lantai Dasar | Lantai II |
| Besi tulangan | | | | |
| Baja | √ | √ | √ | √ |
| Kayu | √ | √ | √ | √ |
| Beton | √ | √ | √ | √ |
| Semen | √ | √ | √ | √ |
| Pasir | | | | |
| Kertas | | | | |
| Plastik | √ | √ | √ | √ |
| Bata | √ | √ | √ | √ |
| Keramik | √ | √ | √ | √ |
| Logam, <i>kecuali</i> besi (kaleng) | | | | |
| Kelebihan agregat | √ | √ | √ | √ |
| Sisa adukan | √ | √ | √ | √ |
| Lainnya, sebutkan: Kabel | √ | √ | √ | √ |
| Lainnya, sebutkan: Ducting | √ | √ | √ | √ |
| Lainnya, sebutkan: Glasswood | √ | √ | √ | √ |
| Lainnya, sebutkan: Styrofoam | √ | √ | √ | √ |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Dengan ini, data yang diperoleh kredibel, aktual dan sah. Selanjutnya, triangulasi teknik turut pula dilakukan untuk menguji keabsahan hasil penelitian terhadap klasifikasi dan urutan limbah material padat dari pekerjaan struktur di lantai I dan II, seperti yang diperlihatkan di tabel berikut:

Tabel 5.3.1.3.2 Perbandingan hasil perolehan data klasifikasi dan urutan limbah material padat dari wawancara dan observasi

| Klaisifikasi | Komposisi Limbah Padat pada Pengerjaan Struktur Atas | Urutan (Wawancara) | Urutan (Observasi) |
|--------------------|--|--------------------|--------------------|
| Limbah Dominan | Besi tulangan | 1 | 1 |
| | Kayu | 2 | 2 |
| | Beton | 3 | 3 |
| Limbah Non-dominan | Baja | 4 | 4 |
| | Bata | 5 | 5 |
| | Kabel | 6 | 6 |
| | Plastik | 7 | 7 |
| | Kertas | 8 | 8 |
| | Keramik | 9 | 9 |
| | Sisa Adukan | 10 | 10 |
| | Logam, <i>kecuali</i> besi | 11 | 11 |
| | Ducting | 12 | 12 |
| | Glasswool | 13 | 13 |
| | Kelebihan Agregat | 14 | 14 |
| | Pasir | 15 | 15 |
| | Semen | 16 | 16 |
| | Styrofoam | 17 | 17 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Triangulasi tidak dilakukan untuk besar timbulan yang dihasilkan oleh masing-masing jenis limbah, sebab data timbulan limbah yang diperoleh dari wawancara berupa prosentase (%) dari keseluruhan limbah material padat untuk lantai I dan II, sedangkan data observasi diperoleh melalui perhitungan statistik dengan satuan menurut satuan internasional (SI). Perbedaan satuan ini tidak relevan untuk dibandingkan menurut teori triangulasi teknik.

5.3.2 Identifikasi Kegiatan Penghasil Limbah Padat

Wawancara dengan responden dan metode yang sama dilakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian kedua yaitu kegiatan-kegiatan yang menghasilkan limbah material padat. Berikut perolehan data dari wawancara dengan Bapak Juniar Bakti selaku SEM:



Sumber: (Pengolahan Penulis)

Gambar 5.3.2.1 Prosentase kontribusi kegiatan penghasil limbah menurut SEM

Pandangan yang sama turut dimiliki oleh SP Bekisting mengenai kegiatan-kegiatan penghasil limbah, seperti yang tampak di gambar ini:



Sumber: (Pengolahan Penulis)

Gambar 5.3.2.2 Prosentase kontribusi kegiatan penghasil limbah menurut SP Bekisting

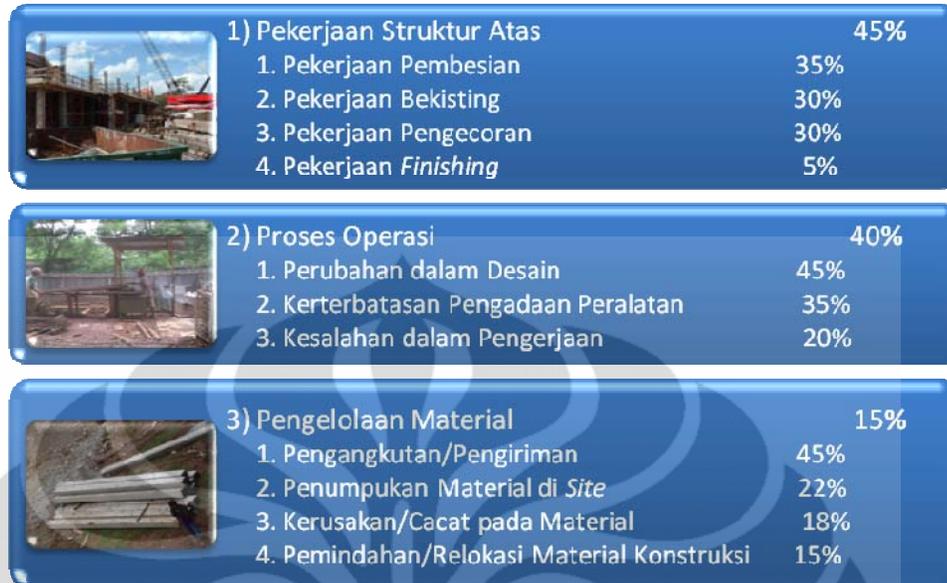
Wawancara selanjutnya dilakukan dengan SP Besi. Sedikit berbeda, Bapak Dulgofir tidak menemukan adanya pengaruh pekerjaan persiapan dalam menyebabkan adanya timbulan limbah. Berikut kesimpulan yang diperoleh dari wawancara dengan Bapak Dulgofir selaku SP Besi:



Sumber: (Pengolahan Penulis)

Gambar 5.3.2.3 Prosentase kontribusi kegiatan penghasil limbah menurut SP Besi

Untuk memperoleh informasi yang lebih akurat, wawancara juga dilakukan dengan SP Cor. Dari keterangan yang berhasil diperoleh selama wawancara, pekerjaan struktur atas menjadi kegiatan penghasil limbah padat dominan dimana pekerjaan pembesian menyumbang limbah terbesar dibandingkan pekerjaan struktur atas lainnya, terlihat di gambar berikut:



Sumber: (Pengolahan Penulis)

Gambar 5.3.2.4 Prosentase kontribusi kegiatan penghasil limbah menurut SP Cor

Dengan protokol wawancara yang sama, informasi kegiatan-kegiatan penghasil limbah material padat serta prosentase kontribusi setiap pekerjaan terhadap volum timbulan limbah juga diperoleh dari SHEO:



Gambar 5.3.2.5 Prosentase kontribusi kegiatan penghasil limbah menurut SHEO

Dari hasil wawancara terhadap 5 (lima) responden diatas, dapat disimpulkan bahwa pekerjaan struktur atas merupakan kegiatan yang memiliki pengaruh paling besar dalam menghasilkan timbulan limbah material psdat pada pekerjaan struktur atas di Lantai I dan II. Berikut rekapitulasi tabel bobot prosentase pengaruh kegiatan-kegiatan di bawah ini terhadap timbulan limbah material:

Tabel 5.3.2.1 Rekapitulasi pembobotan kegiatan-kegiatan penghasil limbah material padat

| No. | Kegiatan | Bobot Prosentase (%) | | | | |
|-------|-------------------------|----------------------|--------|-------|--------|-----|
| | | SEM | SP BEK | SP BS | SP COR | SHE |
| 1 | Pekerjaan Struktur Atas | 45 | 40 | 40 | 45 | 50 |
| 2 | Proses Operasi | 35 | 35 | 40 | 40 | 40 |
| 3 | Pengelolaan Material | 20 | 25 | 20 | 15 | 10 |
| TOTAL | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa pekerjaan struktur atas menjadi kegiatan yang memiliki penyumbang volum pekerjaan terbesar dibandingkan dengan kegiatan lainnya.

Hal ini disebabkan sebagian besar limbah dihasilkan pada saat pekerjaan tersebut berlangsung, seperti besi dari pekerjaan pembesian, kayu dari pekerjaan bekisting dan beton dari pekerjaan pengecoran serta limbah minoritas lainnya yang turut dihasilkan selama pekerjaan ini berlangsung, seperti: baja, bata, kaleng cat, kelebihan agregat, sisa adukan dan lainnya.

Pekerjaan perbaikan juga turut terjadi saat pembangunan lantai II Gedung Menteri Pekerjaan Umum berlangsung akibat desain bangunan belum sepenuhnya akurat dan kurangnya kompetensi beberapa staf ahli dari pihak sub-kontraktor, sehingga volum limbah yang dihasilkan dari pekerjaan ini semakin bertambah besar.

Analisis selanjutnya dilakukan untuk mengidentifikasi sub-sub kegiatan yang menyebabkan kegiatan-kegiatan di atas: pekerjaan struktur atas, proses operasi, dan pengelolaan material, menjadi penyumbang volum limbah material padat.

Dari hasil wawancara diperoleh urutan pengaruh pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan saat konstruksi struktur lantai I dan II berlangsung terhadap besar timbulan limbah material padat dari yang terbesar hingga terkecil seperti yang terlihat di tabel berikut:

Tabel 5.3.2.2 Rekapitulasi prosentase kontribusi sub-pekerjaan struktur atas terhadap timbulan limbah

| Prosentase Sub-pekerjaan Struktur Atas terhadap Timbulan Limbah (%) | | | | | | |
|--|----------------------------|-----|-----------|-------|-----------|-----|
| No | Sub-kegiatan | SEM | SP BEK | SP BS | SP COR | SHE |
| 1 | Pekerjaan Pembesian | 35 | 30 | 45 | 35 | 40 |
| 2 | Pekerjaan Bekisting | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 |
| 3 | Pekerjaan Pengecoran | 25 | 20 | 20 | 30 | 15 |
| 4 | Pekerjaan <i>Finishing</i> | 10 | 15 | 5 | 5 | 10 |
| 5 | Pekerjaan Persiapan | 5 | 10 | 0 | 0 | 5 |
| TOTAL | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Pekerjaan pembesian menjadi penyumbang volum timbulan limbah terbesar diantara pekerjaan lainnya. Hal ini disebabkan ukuran panjang

besi yang digunakan bervariasi, sehingga dilakukan pemotongan yang menyisakan limbah berupa sisa-sisa pemotongan. Limbah besi yang dihasilkan selama pekerjaan struktur di lantai I dan II berlangsung bersifat sementara. Artinya, sisa potongan besi yang tidak digunakan selama pekerjaan struktur di kedua lantai tersebut masih dalam kondisi yang layak dan ukuran yang memenuhi kebutuhan untuk digunakan kembali di pekerjaan lantai berikutnya. Dalam penelitian ini, limbah jenis ini tetap diperhitungkan, sebab sisa pemotongan tersebut tidak digunakan dalam pelaksanaan konstruksi di kedua lantai yang menjadi batas penelitian.

Dalam praktiknya, selain untuk pekerjaan struktur di lantai berikutnya, sisa pemotongan besi juga digunakan kembali sebagai tiang penyangga untuk rambu K3, *railing* untuk menutup parit dan kegunaan lainnya.

Apabila sisa pemotongan besi tersebut berukuran ≤ 4 cm, maka besi tersebut tidak lagi memiliki nilai guna, baik untuk kepentingan dalam pekerjaan struktur atas maupun di luar dari pekerjaan tersebut, sehingga besi dengan ukuran demikian dikategorikan sebagai limbah permanen. Limbah lainnya, seperti styrofoam, turut dihasilkan dalam pekerjaan ini namun kuantitas yang dihasilkan sangat kecil.

Pekerjaan bekisting memiliki angka prosentase terbesar kedua dalam menghasilkan limbah material padat. Dalam kegiatan ini, limbah kayu merupakan jenis limbah yang dominan dihasilkan karena aktivitas pemotongan material tersebut untuk disesuaikan dengan dimensi yang dibutuhkan pada desain. Limbah lainnya, seperti bondex, juga dihasilkan dari pekerjaan ini, namun jumlah massa yang dihasilkan tidak signifikan.

Pekerjaan pengecoran menghasilkan limbah berupa puing-puing beton yang telah mengeras. Puing-puing ini sebagian besar terjadi akibat jumlah beton yang didatangkan melebihi kebutuhan di lapangan, sehingga sisa beton yang tidak digunakan dibuang di tempat pembuangan khusus dan nantinya digunakan sebagai bobokan untuk menimbun tanah.

Berdasarkan penuturan dari seluruh informan, pekerjaan *finishing* dan persiapan tidak banyak menyumbang volum limbah material padat dalam pelaksanaan struktur atas. Limbah yang paling sering dihasilkan dari

pekerjaan *finishing* umumnya berupa sisa pemotongan kabel dan kemasan material, seperti plastik maupun kaleng cat. Sedangkan, pekerjaan persiapan umumnya menghasilkan limbah kertas dan plastik.

Besar kontribusi proses operasi dalam menyumbang volum limbah material padat dipicu oleh aktivitas-aktivitas berikut:

Tabel 5.3.2.3 Rekapitulasi prosentase kontribusi sub-pekerjaan proses operasi terhadap timbulan limbah

| Prosentase Sub-pekerjaan pada Proses Operasi terhadap Timbulan Limbah (%) | | | | | | |
|--|----------------------------|-----|-----------|----------|-----------|-----|
| No | Sub-kegiatan | SEM | SP BEK | SP BS | SP COR | SHE |
| 1 | Perubahan dalam desain | 50 | 45 | 55 | 45 | 45 |
| 2 | Keterbatasan peralatan | 30 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| 3 | Kesalahan dalam pengerjaan | 20 | 20 | 10 | 20 | 20 |
| TOTAL | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Perubahan dalam desain menjadi pemicu utama timbulnya volum limbah material padat saat proses operasi. Hal ini disebabkan adanya ketidaksesuaian antara desain dengan kebutuhan di lapangan. Perubahan yang terjadi saat proyek pembangunan lantai I dan II dilaksanakan membutuhkan spesifikasi material yang berbeda dengan kebutuhan material pada desain sebelumnya. Dengan kata lain, pemesanan material dengan spesifikasi baru dilakukan untuk menggantikan material sebelumnya. Dalam kasus ini, pasokan material yang tidak digunakan dianggap ini sebagai kelebihan material dan menjadi limbah. Faktanya, material tersebut dapat digunakan untuk pekerjaan lainnya yang menggunakan material dengan spesifikasi yang sama, namun jumlah yang

dibutuhkan tidak sama, sehingga akan tetap menyisakan sisa/kelebihan material.

Peralatan yang telah disediakan di lokasi proyek sudah tersedia sesuai dengan kebutuhan, namun keterlambatan yang terjadi membutuhkan pengadaan peralatan tambahan untuk dapat meningkatkan produktivitas pekerjaan.

Salah satu kasus pengaruh keterbatasan peralatan terhadap timbulan limbah pada proyek pembangunan gedung bertingkat ini ialah saat terjadi percepatan pekerjaan untuk mengejar keterlambatan yang mengakibatkan beberapa zona telah siap untuk dilakukan pengecoran.

Namun, keterbatasan peralatan, seperti *bucket*, menyebabkan pelaksanaan pengecoran tidak dapat dilakukan bersamaan dalam waktu yang bersamaan, sehingga jumlah beton yang mengeras menjadi lebih banyak akibat menunggu pengerjaan pengecoran di zona sebelumnya hingga selesai dikerjakan.

Kesalahan pengerjaan terjadi saat pengecoran plat lantai di salah satu zona dilakukan dimana terdapat lendutan akibat kesalahan pengerjaan sehingga dilakukan pembobokan ulang yang menyisakan limbah puing.

Kegiatan-kegiatan pengelolaan material memiliki pengaruh terkecil dalam menyumbang volum limbah material padat sepanjang konstruksi struktur di lantai I dan II berlangsung. Berikut prosentase kontribusi sub-sub kegiatan pengelolaan material dalam menghasilkan timbulan limbah:

Tabel 5.3.2.4 Rekapitulasi prosentase kontribusi sub-pekerjaan
Pengelolaan material terhadap timbulan limbah

| Prosentase Sub-pekerjaan pada Proses Operasi terhadap Timbulan Limbah (%) | | | | | | |
|--|--|---------|-----------|----------|-----------|-----|
| No | Sub-kegiatan | SE M | SP BEK | SP BS | SP COR | SHE |
| 1 | Pengangkutan/ Pengiriman | 35 | 40 | 45 | 45 | 40 |
| 2 | Penumpukan Material di <i>Site</i> | 25 | 25 | 25 | 22 | 25 |
| 3 | Kerusakan/Cacat pada Material | 20 | 15 | 10 | 18 | 20 |
| 4 | Pemindahan/Relokasi Material Konstruksi | 15 | 10 | 10 | 15 | 10 |
| 5 | Ketidaksesuaian dengan Spesifikasi | 5 | 10 | 10 | 0 | 5 |
| | TOTAL | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Faktor terbesar pemicu timbulnya limbah padat dalam pengelolaan material ialah proses pengangkutan material. Jumlah timbulan limbah yang disebabkan oleh faktor ini sangat kecil. Umumnya, peristiwa ini terjadi pada pengangkutan beton yang selama di perjalanan mengalami pengerasan dan menempel di dinding lapisan *mixer* dan menjadi kerak. Selebihnya, penumpukan material di lokasi terbuka mempengaruhi kualitas material, khususnya kayu, sehingga menjadi lapuk saat pemberian perlindungan material kayu dari air hujan terlambat dilakukan.

5.3.3 Identifikasi Faktor-faktor Penyebab Terjadinya Limbah

Penyebab terjadinya limbah material padat pada pekerjaan struktur di lantai I dan II diidentifikasi dengan melakukan wawancara yang sifatnya

terstruktur. Berikut hasil perolehan data dari kegiatan wawancara pertama yaitu dengan SEM:

Tabel 5.3.3.1 Rekapitulasi prosentase faktor penyebab terjadinya limbah menurut SEM

| Faktor Penyebab | SEM (%) |
|--|----------------|
| 1. Disain dan Dokumentasi | 40 |
| Adanya perubahan dalam desain | 40 |
| Keterlambatan dalam merevisi distribusi gambar kerja yang telah diperbaiki | 35 |
| Desain yang dimiliki belum akurat | 20 |
| Sistem dokumentasi di lapangan belum terpadu | 5 |
| 2. Pekerja | 25 |
| Tenaga ahli dari sub-kontraktor tidak kompeten | 35 |
| Pengawas lapangan tidak terampil | 25 |
| Tenaga ahli dari kontraktor terbatas | 20 |
| Tenaga pengawas terbatas jumlahnya | 15 |
| Tenaga kerja yang terlibat tidak berpengalaman | 5 |
| 3. Pelaksanaan | 15 |
| Peralatan yang dimiliki terbatas | 35 |
| Keterbatasan pengadaan peralatan | 30 |
| Kualitas peralatan buruk (tidak layak) | 25 |
| Peralatan tidak sesuai dengan spesifikasi | 7 |
| Kesalahan dalam memilih metode kerja | 3 |
| 4. Material | 10 |
| Praoses pengangkutan material di lokasi buruk | 30 |
| Pengiriman material terlambat | 25 |
| Penanganan material yang tidak efisien | 20 |
| Penyimpanan material buruk | 15 |
| Kualitas material rendah/tidak sesuai spesifikasi | 10 |
| 5. Manajemen Profesional | 7 |
| Kordinasi antara pihak-pihak tidak terjalin baik | 45 |
| Penyebaran informasi belum efektif | 35 |
| Perencanaan proyek belum sistematis dan akurat | 10 |
| Fasilitas pendukung kurang memadai | 10 |
| 6. Faktor Luar | 3 |
| Keadaan/situasi lapangan | 60 |
| Cuaca/iklim | 40 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Berikut hasil perolehan data dari wawancara dengan SP Bekisting terkait dengan identifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya timbulan limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II:

Tabel 5.3.3.2 Rekapitulasi prosentase faktor penyebab terjadinya limbah menurut SP Bekisting

| Faktor Penyebab | SP BEK (%) |
|--|-------------------|
| 1. Disain dan Dokumentasi | 30 |
| Adanya perubahan dalam desain | 35 |
| Keterlambatan dalam merevisi distribusi gambar kerja yang telah diperbaiki | 30 |
| Desain yang dimiliki belum akurat | 25 |
| Sistem dokumentasi di lapangan belum terpadu | 10 |
| 2. Pekerja | 25 |
| Tenaga ahli dari sub-kontraktor tidak kompeten | 35 |
| Pengawas lapangan tidak terampil | 30 |
| Tenaga ahli dari kontraktor terbatas | 20 |
| Tenaga pengawas terbatas jumlahnya | 10 |
| Tenaga kerja yang terlibat tidak berpengalaman | 5 |
| 3. Pelaksanaan | 20 |
| Peralatan yang dimiliki terbatas | 40 |
| Keterbatasan pengadaan peralatan | 30 |
| Kualitas peralatan buruk (tidak layak) | 20 |
| Peralatan tidak sesuai dengan spesifikasi | 5 |
| Kesalahan dalam memilih metode kerja | 5 |
| 4. Material | 15 |
| Proses pengangkutan material di lokasi buruk | 40 |
| Pengiriman material terlambat | 25 |
| Penanganan material yang tidak efisien | 20 |
| Penyimpanan material buruk | 10 |
| Kualitas material rendah/tidak sesuai spesifikasi | 5 |
| 5. Manajemen Profesional | 5 |
| Kordinasi antara pihak-pihak tidak terjalin baik | 45 |
| Penyebaran informasi belum efektif | 30 |
| Perencanaan proyek belum sistematis dan akurat | 15 |
| Fasilitas pendukung kurang memadai | 10 |
| 6. Faktor Luar | 5 |
| Keadaan/situasi lapangan | 55 |
| Cuaca/iklim | 45 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Data juga diperoleh dari wawancara dengan SP Besi mengenai faktor-faktor penyebab terjadinya limbah material padat pada pekerjaan struktur di lantai I dan II yang terangkum dalam tabel berikut:

Tabel 5.3.3.3 Rekapitulasi prosentase Faktor Penyebab Terjadinya Limbah menurut SP Besi

| Faktor Penyebab | SP BS (%) |
|--|------------------|
| 1. Disain dan Dokumentasi | 30 |
| Adanya perubahan dalam desain | 40 |
| Keterlambatan dalam merevisi distribusi gambar kerja yang telah diperbaiki | 30 |
| Desain yang dimiliki belum akurat | 25 |
| Sistem dokumentasi di lapangan belum terpadu | 5 |
| 2. Pekerja | 25 |
| Tenaga ahli dari sub-kontraktor tidak kompeten | 45 |
| Pengawas lapangan tidak terampil | 30 |
| Tenaga ahli dari kontraktor terbatas | 20 |
| Tenaga pengawas terbatas jumlahnya | 5 |
| 3. Pelaksanaan | 20 |
| Peralatan yang dimiliki terbatas | 45 |
| Keterbatasan pengadaan peralatan | 35 |
| Kualitas peralatan buruk (tidak layak) | 15 |
| Peralatan tidak sesuai dengan spesifikasi | 5 |
| 4. Material | 15 |
| Proses pengangkutan material di lokasi buruk | 45 |
| Pengiriman material terlambat | 25 |
| Penanganan material yang tidak efisien | 15 |
| Penyimpanan material buruk | 10 |
| Kualitas material rendah/tidak sesuai spesifikasi | 5 |
| 5. Manajemen Profesional | 6 |
| Kordinasi antara pihak-pihak tidak terjalin baik | 40 |
| Penyebaran informasi belum efektif | 25 |
| Perencanaan proyek belum sistematis dan akurat | 20 |
| Fasilitas pendukung kurang memadai | 15 |
| 6. Faktor Luar | 4 |
| Keadaan/situasi lapangan | 65 |
| Cuaca/iklim | 35 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Selanjutnya, wawancara dengan topik dan protokol wawancara yang sama juga dilakukan kepada SP Cor untuk mendapatkan kebenaran dan informasi yang lebih akurat dengan nantinya melakukan perbandingan hasil wawancara antara responden satu dengan yang lain. Berikut kesimpulan informasi yang diperoleh dari wawancara dengan SP Cor:

Tabel 5.3.3.4 Rekapitulasi prosentase faktor penyebab terjadinya limbah menurut SP Cor

| Faktor Penyebab | SP COR (%) |
|--|-------------------|
| 1. Disain dan Dokumentasi | 40 |
| Adanya perubahan dalam desain | 35 |
| Keterlambatan dalam merevisi distribusi gambar kerja yang telah diperbaiki | 30 |
| Desain yang dimiliki belum akurat | 25 |
| Sistem dokumentasi di lapangan belum terpadu | 10 |
| 2. Pekerja | 20 |
| Tenaga ahli dari sub-kontraktor tidak kompeten | 45 |
| Pengawas lapangan tidak terampil | 30 |
| Tenaga ahli dari kontraktor terbatas | 13 |
| Tenaga pengawas terbatas jumlahnya | 7 |
| Tenaga kerja yang terlibat tidak berpengalaman | 5 |
| 3. Pelaksanaan | 15 |
| Peralatan yang dimiliki terbatas | 45 |
| Keterbatasan pengadaan peralatan | 35 |
| Kualitas peralatan buruk (tidak layak) | 10 |
| Peralatan tidak sesuai dengan spesifikasi | 7 |
| Kesalahan dalam memilih metode kerja | 3 |
| 4. Material | 10 |
| Proses pengangkutan material di lokasi buruk | 45 |
| Pengiriman material terlambat | 20 |
| Penanganan material yang tidak efisien | 17 |
| Penyimpanan material buruk | 15 |
| Kualitas material rendah/tidak sesuai spesifikasi | 3 |
| 5. Manajemen Profesional | 10 |
| Kordinasi antara pihak-pihak tidak terjalin baik | 45 |
| Penyebaran informasi belum efektif | 30 |
| Perencanaan proyek belum sistematis dan akurat | 15 |
| Fasilitas pendukung kurang memadai | 10 |
| 6. Faktor Luar | 5 |
| Keadaan/situasi lapangan | 50 |
| Cuaca/iklim | 50 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Terakhir, wawancara dilakukan dengan SHEO yang menghasilkan temuan berikut:

Tabel 5.3.3.5 Rekapitulasi Prosentase Faktor Penyebab Terjadinya Limbah menurut SHEO

| Faktor Penyebab | SHEO (%) |
|--|-----------------|
| 1. Disain dan Dokuntasi | 40 |
| Adanya perubahan dalam desain | 35 |
| Keterlambatan dalam merevisi distribusi gambar kerja yang telah diperbaiki | 30 |
| Desain yang dimiliki belum akurat | 20 |
| Sistem dokumentasi di lapangan belum terpadu | 15 |
| 2. Pekerja | 25 |
| Tenaga ahli dari sub-kontraktor tidak kompeten | 40 |
| Pengawas lapangan tidak terampil | 35 |
| Tenaga ahli dari kontraktor terbatas | 15 |
| Tenaga pengawas terbatas jumlahnya | 3 |
| Tenaga kerja yang terlibat tidak berpengalaman | 2 |
| 3. Pelaksanaan | 15 |
| Peralatan yang dimiliki terbatas | 40 |
| Keterbatasan pengadaan peralatan | 30 |
| Kualitas peralatan buruk (tidak layak) | 20 |
| Peralatan tidak sesuai dengan spesifikasi | 8 |
| Kesalahan dalam memilih metode kerja | 2 |
| 4. Material | 10 |
| Proses pengangkutan material di lokasi buruk | 35 |
| Pengiriman material terlambat | 25 |
| Penanganan material yang tidak efisien | 20 |
| Penyimpanan material buruk | 15 |
| Kualitas material rendah/tidak sesuai spesifikasi | 5 |
| 5. Manajemen Profesional | 8 |
| Kordinasi antara pihak-pihak tidak terjalin baik | 40 |
| Penyebaran informasi belum efektif | 25 |
| Perencanaan proyek belum sistematis dan akurat | 20 |
| Fasilitas pendukung kurang memadai | 15 |
| 6. Faktor Luar | 2 |
| Keadaan/situasi lapangan | 60 |
| Cuaca/iklim | 40 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Dari hasil yang diperoleh melalui wawancara terhadap lima responden berturut-turut yaitu: SEM, SP Bekisting, SP Besi, SP Cor dan SHEO, diperoleh sebuah kesimpulan mengenai faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya timbulan limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II berikut prosentase besar pengaruh masing-masing faktor yang telah

teridentifikasi tersebut terhadap besar timbulan limbah material, seperti yang tampak pada tabel berikut ini:

Tabel 5.3.3.6 Rekapitulasi prosentase faktor penyebab limbah rata-rata

| Faktor Penyebab | Prosentase Faktor Penyebab terhadap Besar Timbulan Limbah (%) | | | | |
|------------------------|---|-----|----|-----|------|
| | SEM | BEK | BS | COR | SHEO |
| Disain dan Dokumentasi | 40 | 30 | 30 | 40 | 40 |
| Pekerja | 25 | 25 | 25 | 20 | 25 |
| Pelaksanaan | 15 | 20 | 20 | 15 | 15 |
| Material | 10 | 15 | 15 | 10 | 10 |
| Manajemen Profesional | 7 | 5 | 6 | 10 | 8 |
| Faktor Luar | 3 | 5 | 4 | 5 | 2 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Faktor 'disain dan dokumentasi' menjadi faktor paling dominan dalam menyebabkan timbulan limbah material selama pekerjaan struktur di lantai I dan II berlangsung. Hal ini disebabkan adanya beberapa permasalahan terkait disain dan dokumentasi saat pekerjaan struktur di kedua lantai tersebut terjadi, seperti: perubahan dalam desain, keterlambatan dalam merevisi/distribusi gambar kerja, desain yang dimiliki belum akurat dan sistem dokumentasi di lapangan belum terpadu dengan besar prosentase masing-masing kegiatan sebagai berikut:

Tabel 5.3.3.7 Rekapitulasi prosentase sub-faktor disain dan dokumentasi

| Faktor Penyebab | Prosentase Faktor Desain dan Dokumentasi terhadap Besar Timbulan Limbah (%) | | | | |
|--|---|-----|----|-----|-----|
| | SEM | BEK | BS | COR | SHE |
| Adanya perubahan dalam desain | 40 | 35 | 40 | 35 | 35 |
| Keterlambatan dalam merevisi distribusi gambar kerja yang telah diperbaiki | 35 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Desain yang dimiliki belum akurat | 20 | 25 | 25 | 25 | 20 |
| Sistem dokumentasi di lapangan belum terpadu | 5 | 10 | 5 | 10 | 15 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Selanjutnya, faktor ‘pekerja’ berada di urutan kedua dengan prosentase kontribusi sebesar 24% dibandingkan dengan besar kontribusi dari faktor-faktor lainnya terhadap timbulan limbah material. Ada beberapa hal terkait kuantitas maupun kualitas pekerja yang turut menyumbang volum limbah material pada pekerjaan struktur di kedua lantai tersebut, yaitu: tenaga ahli dari sub-kontraktor belum kompeten, pengawas lapangan belum terampil, tenaga ahli dari kontraktor terbatas jumlahnya, tenaga pengawas terbatas jumlahnya dan terdapat sedikit tenaga kerja yang tidak berpengalaman. Berikut besar prosentase pengaruh hal-hal diatas terhadap faktor pekerja:

Tabel 5.3.3.8 Rekapitulasi prosentase sub-faktor pekerja

| Faktor Penyebab | Prosentase Faktor Pekerja terhadap Besar Timbulan Limbah (%) | | | | |
|--|--|-----|----|-----|-----|
| | SEM | BEK | BS | COR | SHE |
| Tenaga ahli dari sub-kontraktor tidak kompeten | 35 | 35 | 45 | 45 | 40 |
| Pengawas lapangan tidak terampil | 25 | 30 | 30 | 30 | 35 |
| Tenaga ahli dari kontraktor terbatas | 20 | 20 | 20 | 13 | 15 |
| Tenaga pengawas terbatas jumlahnya | 15 | 10 | 5 | 7 | 3 |
| Tenaga kerja yang terlibat tidak berpengalaman | 5 | 5 | 0 | 5 | 2 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Kualitas tenaga ahli dari sub-kontraktor sangat berpengaruh terhadap timbulan limbah material padat yang dihasilkan selama pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung. Hal ini terlihat dari kemampuan sub-kontraktor dalam membaca situasi lapangan dan memberikan arahan kepada pekerjanya. Ini menyebabkan informasi dari pusat tidak sepenuhnya sampai kepada level pekerja terendah dan akibatnya timbul kesalahan dalam pekerjaan.

Di urutan selanjutnya ada faktor 'pelaksanaan' yang hanya memiliki besar kontribusi sebesar 17% dibandingkan faktor lainnya. Meningkatnya volum limbah material yang terjadi pada saat pelaksanaan diakibatkan oleh beberapa penyebab sebagai berikut:

Tabel 5.3.3.9 Rekapitulasi prosentase sub-faktor pelaksanaan

| Faktor Penyebab | Prosentase Faktor Pelaksanaan terhadap Besar Timbulan Limbah (%) | | | | |
|---|--|-----|----|-----|------|
| | SEM | BEK | BS | COR | SHEO |
| Peralatan yang dimiliki terbatas | 35 | 40 | 45 | 45 | 40 |
| Keterbatasan pengadaan alat | 30 | 30 | 35 | 35 | 30 |
| Kualitas peralatan buruk | 25 | 20 | 15 | 10 | 20 |
| Peralatan tidak sesuai dengan spesifikasi | 7 | 5 | 5 | 7 | 8 |
| Kesalahan dalam memilih metode kerja | 3 | 5 | 0 | 3 | 2 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Tabel diatas memperlihatkan bahwa keterbatasan material memiliki pengaruh terbesar dalam menyebabkan terjadinya timbulan limbah material padat dari faktor pelaksanaan. Selain itu, keterbatasan pengadaan alat, kualitas peralatan yang belum sempurna, peralatan belum memenuhi spesifikasi dan kesalahan dalam memilih metode kerja turut menjadi penyumbang limbah material padat saat proses pelaksanaan.

Manajemen pengelolaan material juga menjadi faktor penyebab terjadinya limbah selama pekerjaan struktur di kedua lantai berlangsung, dimulai dari proses pengiriman, kedatangan (kualitas dan kuantitas), dan metode penyimpanan, dengan bobot sebagai berikut:

Tabel 5.3.3.10 Rekapitulasi prosentase sub-faktor material

| Faktor Penyebab | Prosentase Faktor Material terhadap Besar Timbulan Limbah (%) | | | | |
|---|---|-----|----|-----|------|
| | SEM | BEK | BS | COR | SHEO |
| Pengangkutan material di lokasi buruk | 30 | 40 | 45 | 45 | 35 |
| Pengiriman material terlambat | 25 | 25 | 25 | 20 | 25 |
| Penanganan material yang tidak efisien | 20 | 20 | 15 | 17 | 20 |
| Penyimpanan material buruk | 15 | 10 | 10 | 15 | 15 |
| Kualitas material rendah/tidak sesuai spesifikasi | 10 | 5 | 5 | 3 | 5 |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Grafik di atas memperlihatkan bahwa proses pengangkutan material di lokasi mempengaruhi kualitas material, sehingga terjadi penurunan mutu material hingga rusaknya material secara fisik akibat pengangkutan yang tidak tepat. Hal ini khususnya dialami untuk material seperti, kayu, bata, keramik dan lainnya.

Pengiriman material yang terlambat, penanganan material yang tidak efisien, penyimpanan yang tidak tepat dan kualitas material yang belum memenuhi spesifikasi turut menjadi faktor penyebab timbulnya limbah dari aktivitas pengelolaan material.

5.3.4 Hubungan Kegiatan Penghasil Limbah dan Faktor Penyebab Terjadinya Limbah

Penelitian ini difokuskan untuk mengetahui hubungan antara kegiatan-kegiatan penghasil limbah dengan faktor-faktor penyebabnya. Dari studi wawancara yang dilakukan kepada 5 responden di tempat dan waktu yang berbeda diperoleh tabel berikut:

Tabel 5.3.4.1 Hubungan kegiatan penghasil limbah dan faktor penyebab terjadinya limbah

| Hubungan Kegiatan Penghasil Limbah dan Penyebab-penyebab Terjadinya Limbah | Besarnya Pengaruh (%) | | | | | | Urutan Potensi Eliminasi Limbah |
|--|-----------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|---------------------------------|
| | SEM | BEK | BS | COR | SHE | Rata-rata | |
| Proses Operasi | | | | | | | 2 |
| 1. Disain dan Dokumentasi | 35 | 35 | 30 | 35 | 35 | 34 | |
| 2. Pekerja | 30 | 30 | 25 | 25 | 30 | 28 | |
| 3. Pelaksanaan | 15 | 10 | 20 | 15 | 15 | 15 | |
| 4. Material | 14 | 11 | 10 | 10 | 10 | 11 | |
| 5. Manajemen Profesional | 5 | 10 | 10 | 11 | 9 | 9 | |
| 6. Faktor Luar | 1 | 4 | 5 | 4 | 1 | 3 | |
| Pengelolaan Material | | | | | | | 3 |
| 1. Pekerja | 30 | 40 | 40 | 35 | 35 | 36 | |
| 2. Manajemen Profesional | 25 | 30 | 35 | 30 | 30 | 30 | |
| 3. Disain dan Dokumentasi | 20 | 15 | 10 | 15 | 20 | 16 | |
| 4. Pelaksanaan | 10 | 8 | 6 | 10 | 6 | 8 | |
| 5. Faktor Luar | 10 | 5 | 5 | 9 | 6 | 7 | |
| 6. Material | 5 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | |
| Pekerjaan Struktur Atas | | | | | | | 1 |
| 1. Disain dan Dokumentasi | 35 | 35 | 35 | 45 | 40 | 38 | |
| 2. Pekerja | 25 | 35 | 20 | 30 | 25 | 27 | |
| 3. Pelaksanaan | 25 | 15 | 20 | 10 | 20 | 18 | |
| 4. Material | 10 | 8 | 15 | 5 | 7 | 9 | |
| 5. Manajemen Profesional | 4 | 5 | 6 | 7 | 5 | 5,4 | |
| 6. Faktor Luar | 1 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2,6 | |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pada faktor disain dan dokumentasi yang paling menentukan seberapa besar pengaruh proses operasi dalam menyumbang volum limbah material. Hal ini memang

berkorelasi dengan hasil yang ditemukan di sub-bab sebelumnya bahwa perubahan yang terjadi pada desain menyebabkan adanya perubahan spesifikasi peralatan/material ataupun perubahan metode kerja, sehingga pekerjaan yang telah dilaksanakan maupun kebutuhan material yang telah diubah untuk persiapan pelaksanaan kerja menjadi sia-sia dan harus dirubah mengikuti perubahan yang telah disetujui. Ini menjadi logis karena saat pengamatan ditemukan bahwa desain dan dokumentasi menjadi faktor penyebab paling utama dalam penentuan kontribusi limbah material padat dari proses operasi.

Dari tabel tersebut dapat dilihat pula bahwa SP Bekisting memiliki persepsi yang berbeda jika dibandingkan dengan responden lainnya yang hampir seluruhnya sepakat bahwa pelaksanaan memiliki kontribusi lebih besar jika dibandingkan dengan material dalam kaitannya dengan timbulan limbah material padat.

Dalam hal ini, Bapak Junaedi menilai bahwa pemilihan material dalam pekerjaan bekisting memiliki dampak yang lebih besar terhadap timbulan limbah material yang akan dihasilkan saat pekerjaan dimulai dibandingkan dengan metode pelaksanaan.

Dalam pekerjaan struktur di lantai I dan II, ada dua jenis material yang digunakan untuk melapisi area yaitu kayu dan bondeks. Penggunaan bondeks lebih mampu meminimasi limbah kayu dan sifatnya lebih tidak mudah rusak jika dibandingkan dengan kayu, sehingga limbah kayu dapat ditekan.

Dalam tabel di atas juga dapat dilihat bahwa hampir seluruh responden memiliki jawaban yang seragam bahwa faktor material lebih menentukan besar limbah material padat yang dapat ditimbulkan jika dibandingkan dengan manajemen professional.

Bapak Purwanto selaku SP Cor memiliki alasan tersendiri mengapa manajemen professional justru memiliki pengaruh yang lebih besar dibandingkan dengan material pada pekerjaan pengecoran dan besar timbulan limbah yang berpotensi timbul.

Adanya perubahan dalam desain maupun gambar kerja belum akurat berpotensi besar menyumbang volum limbah material padat. Potensi ini dapat dihindari jika perubahan maupun penambahan informasi/data terkait desain maupun dokumentasi dapat disebar dan dikordinasikan dengan baik, sehingga seluruh pihak yang terlibat dapat mengetahui adanya perubahan/penambahan dalam desain.

Namun, kordinasi yang belum terjalin dengan baik menghambat alur dan pergerakan informasi, sehingga informasi tidak dapat tersebar dengan baik dan menimbulkan keraguan dan kesalahpahaman antar satu pihak dengan yang lainnya.

Pada kasus ini bisa dilihat dari adanya kesalahan penggunaan mutu beton akibat adanya kordinasi yang belum berjalan sistematis, sehingga perubahan pada desain tidak diketahui dengan baik oleh seluruh pihak.

Pada pengelolaan material, faktor yang paling dominan dalam menentukan besar kontribusi limbah material padat ialah pekerja. Dalam wawancara tertutup yang dilakukan di lokasi dan waktu yang berbeda, responden sepakat bahwa kompetensi tenaga ahli dari sub-kontraktor menjadi kendala dalam kaitannya dengan pengelolaan material. Cepat tanggap dalam merespon situasi dan kedisiplinan kerja menjadi dua hal yang perlu untuk ditingkatkan bagi tenaga ahli dari sub-kontraktor untuk mencegah adanya aktivitas, baik itu berupa penggunaan material maupun peralatan, yang tidak perlu. Berikut gambar yang menyajikan faktor-faktor yang menjadi penyebab munculnya limbah material pada saat pengelolaan material:

Seperti halnya pada saat proses operasi, disain dan dokumentasi memainkan peran yang paling penting dalam menentukan besar kontribusi pekerjaan struktur atas dalam menghasilkan limbah material padat. Hampir seluruh responden sepakat dengan urutan peringkat faktor yang memiliki daya pengaruh paling besar hingga paling kecil pada volum limbah material padat yang dihasilkan dari pekerjaan struktur atas dimulai dari desain dan dokumentasi, diikuti dengan faktor kompetensi dan jumlah pekerja, kuantitas dan kualitas peralatan serta pemilihan metode kerja,

kuantitas dan kualitas material serta metode pengangkutan dan penyimpanannya, alur dan pergerakan kordinasi serta penyebaran data dan terakhir ialah faktor eskternal yang dipengaruhi oleh situasi lapangan serta kondisi iklim.

Bapak Purwanto selaku SP Cor memiliki pandangan yang berbeda dengan responden lainnya yang memiliki penilaian yang sama bahwa material memiliki pengaruh lebih besar jika dibandingkan dengan manajemen professional dalam memproduksi limbah material berwujud padat selama pekerjaan di kedua lantai tersebut berlangsung.

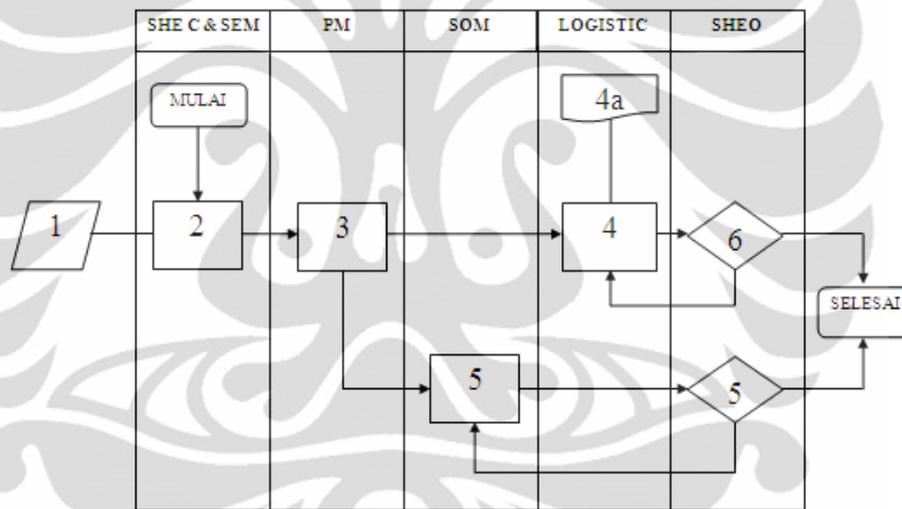
Hal ini disebabkan karena ada perubahan yang terjadi di dalam desain dimana perubahan tersebut mempersyaratkan kebutuhan beton dengan spesifikasi yang berbeda dari desain sebelumnya. Kordinasi yang belum terjalin dengan baik akan menghambat pergerakan informasi, sehingga informasi tidak tersebar ke seluruh pihak dan pada akhirnya menimbulkan keraguan dan kesalahpahaman antar pihak yang terlibat. Dari peristiwa yang terjadi saat pelaksanaan struktur di lantai II itu, Bapak Purwanto meyakini bahwa manajemen professional berpengaruh lebih besar dari kuantitas maupun kualitas material itu sendiri.

Dari wawancara dengan 5 (lima) responden, diperoleh kesimpulan bahwa pekerjaan struktur atas memiliki pengaruh paling besar dibandingkan dengan kegiatan pengelolaan material maupun proses operasi. Sisa pemotongan material, khususnya pada beton dan kayu, serta kelebihan material, seperti beton, merupakan produk limbah yang mendominasi timbulan, oleh sebab itu, seluruh responden sepakat untuk mengurutkan pekerjaan di struktur atas sebagai kegiatan dengan potensi eliminasi limbah paling besar dimana optimasi produktivitas dapat dilakukan untuk mereduksi potensi timbulan limbah material padat yang dapat dihasilkan. Sementara, proses operasi berada di urutan kedua. Akurasi dan ketepatan desain mempengaruhi besar limbah yang dapat dihasilkan dari proses ini. Terakhir, pengelolaan material bergantung pada proses pengangkutan dan penyimpanan selama material berada di lokasi. Waktu dan jarak tempuh yang lebih panjang dapat menjadi ancaman bagi

kualitas material tersebut, khususnya beton yang tidak disarankan untuk berada dalam perjalanan hingga mencapai waktu tempuh sebesar 180 menit. Penempatan material juga mempengaruhi kualitas material itu sendiri, seperti misalnya kayu dan besi. Penempatan di lokasi yang lembab serta tidak mendapatkan perlindungan saat hujan datang akan merusak kualitas material itu sendiri, sehingga kayu menjadi lapuk dan besi mudah berkarat.

5.3.5 Manajemen Limbah

- Alur Kordinasi dan Tanggung Jawab dalam Manajemen Limbah



Sumber: KSO PP - Brantas

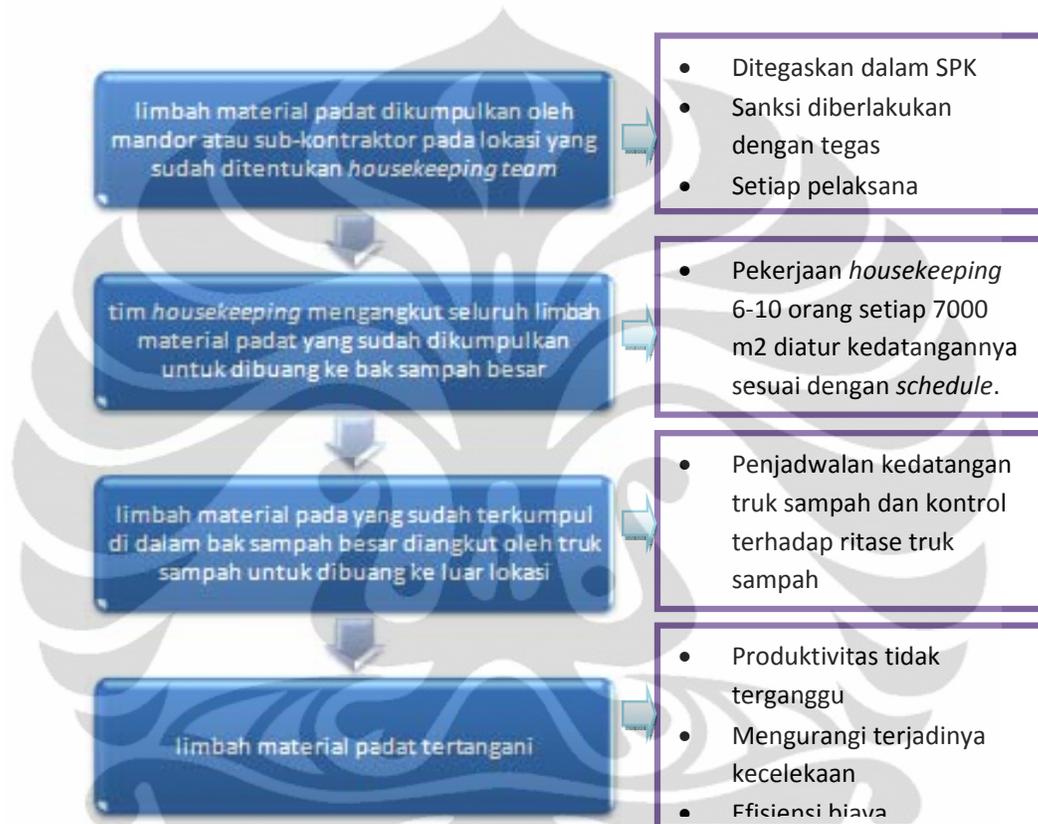
Gambar 5.3.5.1 Alur kordinasi dan tanggung jawab personil

Keterangan:

1. Data hasil identifikasi dan analisis limbah konstruksi
2. Pengajuan rencana tindakan
3. Persetujuan rencana tindakan
4. Penanganan limbah material padat
5. Berita acara serah terima limbah
6. Penanganan limbah non – konstruksi
7. Verifikasi/pengecekan dan *re-plan* penanganan limbah

▪ Alur Kerja Pembuangan Limbah Material Padat

Dari hasil wawancara yang dilakukan dengan SHEO diperoleh informasi berikut mengenai alur kerja pembuangan limbah material padat yang diterapkan di proyek pembangunan gedung Kementerian Pekerjaan Umum:



Sumber: (Pengolahan Penulis)

Gambar 5.3.5.2 Alur kerja pembuangan limbah material padat

- Metode Pengelolaan Limbah

Berikut merupakan hasil analisis dari wawancara yang dilakukan kepada SHEO terkait metode pengolahan limbah di proyek konstruksi:

Tabel 5.2.3.5 Metode pengelolaan limbah

| No. | Jenis Limbah | Metode Pengelolaan Limbah |
|-----|------------------------------------|--|
| 1 | Besi tulangan | - Digunakan kembali - Dijual - Diolah (<i>recycle</i>) - Pengangkutan dengan truk |
| 2 | Baja | - Dijual - Pengangkutan dengan truk |
| 3 | Kayu | - Digunakan kembali - Diberikan (<i>for free</i>) - Pengangkutan dengan truk |
| 4 | Beton | - Diolah (<i>recycle</i>) - Pengangkutan dengan truk |
| 5 | Semen | - Digunakan kembali |
| 6 | Pasir | - Digunakan kembali |
| 7 | Kertas | - Digunakan kembali - Diberikan (<i>for free</i>) |
| 8 | Plastik | - Digunakan kembali - Diberikan (<i>for free</i>) |
| 9 | Bata | - Diberikan (<i>for free</i>) - Diolah (<i>recycle</i>) - Pengangkutan dengan truk |
| 10 | Keramik | - Pengangkutan dengan truk |
| 11 | Logam, <i>kecuali</i> besi | - Pengangkutan dengan truk |
| 12 | Kelebihan agregat | - Pengangkutan dengan truk |
| 13 | Sisa adukan | - Pengangkutan dengan truk |
| 14 | Lainnya: kabel, <i>glasswool</i> . | - Pengangkutan dengan truk |

Sumber: (Pengolahan Penulis)

5.4 Penutup

Penjabaran diatas memperlihatkan bagaimana peneliti melakukan pengumpulan data melalui 3 (tiga) cara, yaitu: wawancara, pengamatan langsung dan studi dokumentasi proyek.

Untuk memperoleh hasil identifikasi komposisi limbah material padat dari pekerjaan struktur lantai I dan II yang faktual dan sah, maka metodologi yang digunakan ialah wawancara dan observasi. Hasil dari kedua metode tersebut akan dibandingkan melalui prinsip triangulasi teknik untuk mendapatkan hasil yang dapat dipercaya.

Untuk mengetahui sumber-sumber penghasil limbah, baik dari kegiatan-kegiatan yang memicu timbulnya limbah maupun faktor-faktor penyebabnya, dilakukan metode wawancara saja. Untuk memperoleh kredibilitas dan keabsahan data, wawancara dilakukan dengan 5 (lima) responden dan kemudian dilakukan analisis dari hasil perolehan informasi dari seluruh informan tersebut. Agar memperoleh data yang representatif, pemilihan informan dilakukan dengan mempertimbangkan kesesuaian topik penelitian dengan tanggung jawab, posisi dan jabatan yang diemban di proyek konstruksi dan durasi pengalaman bekerja di bidang konstruksi.

Terakhir, peneliti melakukan pengumpulan data untuk memperoleh gambaran detail manajemen limbah padat yang dilaksanakan di proyek pembangunan melalui wawancara dengan SHE dan melakukan studi kaji dari dokumen proyek yang ada.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Penelitian yang dilakukan secara kualitatif melalui metode wawancara terstruktur – bertahap dan observasi langsung berupa pengamatan dan studi dokumen proyek menghasilkan temuan, sebagai berikut:

- Komposisi limbah material padat dari pekerjaan struktur lantai I dan II Melalui studi diwawancara, diperoleh informasi bahwa limbah material padat yang paling sering dihasilkan dan dalam kuantitas terbesar ialah limbah besi tulangan, diikuti selanjutnya kayu, beton, baja, bata, kabel, plastik, kertas, keramik, sisa adukan, logam (kecuali besi), ducting, glasswool, kelebihan agregat, stiriofoam, pasir, dan semen. Dalam pengamatan langsung, timbulan besi 138,96 kg, timbulan kayu mencapai sebesar 89 m³ dan timbulan cor beton sebesar 67,26 m³.

- Kegiatan-kegiatan penghasil dan faktor penyebab timbulan limbah di pekerjaan struktur atas

Melalui studi wawancara diperoleh temuan bahwa pekerjaan struktur atas memiliki pengaruh paling besar dalam menghasilkan limbah material padat jika dibandingkan dengan proses operasi dan pengelolaan material. Hal ini disebabkan sebagian besar limbah dihasilkan pada saat pekerjaan tersebut berlangsung, seperti besi dari pekerjaan pembesian, kayu dari pekerjaan bekisting dan beton dari pekerjaan. Pekerjaan perbaikan juga turut terjadi saat pembangunan lantai II Gedung Menteri Pekerjaan Umum berlangsung akibat desain bangunan belum sepenuhnya akurat dan kurangnya kompetensi beberapa staf ahli dari pihak sub-kontraktor.

Pada pekerjaan struktur atas, pekerjaan pembesian menjadi penyumbang volum timbulan limbah terbesar diantara pekerjaan

lainnya. Hal ini disebabkan ukuran panjang besi yang digunakan bervariasi, sehingga dilakukan pemotongan yang menyisakan limbah berupa sisa-sisa pemotongan.

Sedangkan untuk proses operasi, perubahan dalam desain menjadi pemicu utama timbulnya volum limbah material padat saat proses operasi. Hal ini disebabkan adanya ketidaksesuaian antara desain dengan kebutuhan di lapangan. Perubahan yang terjadi saat proyek pembangunan lantai I dan II dilaksanakan membutuhkan spesifikasi material yang berbeda dengan kebutuhan material pada desain sebelumnya.

Faktor terbesar pemicu timbulnya limbah padat dalam pengelolaan material ialah proses pengangkutan material. Jumlah timbulan limbah yang disebabkan oleh faktor ini sangat kecil. Umumnya, peristiwa ini terjadi pada pengangkutan beton yang selama di perjalanan mengalami pengerasan dan menempel di dinding lapisan *mixer* dan menjadi kerak.

Untuk faktor penyebab timbulan limbah, disain dan dokumentasi menjadi faktor paling dominan dalam menyebabkan timbulan limbah material selama pekerjaan struktur di lantai I dan II berlangsung. Sementara, faktor lainnya yaitu pekerja, pelaksanaan, manajemen profesional dan faktor luar. Hal ini disebabkan adanya beberapa permasalahan terkait disain dan dokumentasi saat pekerjaan struktur di kedua lantai tersebut terjadi, seperti: perubahan dalam desain, keterlambatan dalam merevisi/distribusi gambar kerja, desain yang dimiliki belum akurat dan sistem dokumentasi di lapangan belum terpadu.

Faktor disain dan dokumentasi yang paling menentukan seberapa besar pengaruh proses operasi dalam menyumbang volum limbah material. Hal ini memang berkorelasi dengan hasil yang ditemukan di sub-bab sebelumnya bahwa perubahan yang terjadi pada desain menyebabkan adanya perubahan spesifikasi peralatan/material ataupun perubahan metode kerja, sehingga pekerjaan yang telah

dilaksanakan maupun kebutuhan material yang telah disiapkan untuk persiapan pelaksanaan kerja menjadi sia-sia dan harus dirubah mengikuti perubahan yang telah disetujui.

Adanya perubahan dalam desain maupun gambar kerja belum akurat berpotensi besar menyumbang volum limbah material padat. Potensi ini dapat dihindari jika perubahan maupun penambahan informasi/data terkait desain maupun dokumentasi dapat disebar dan dikordinasikan dengan baik, sehingga seluruh pihak yang terlibat dapat mengetahui adanya perubahan/penambahan dalam desain. Namun, kordinasi yang belum terjalin dengan baik menghambat alur dan pergerakan informasi, sehingga informasi tidak dapat tersebar dengan baik dan menimbulkan keraguan dan kesalahpahaman antar satu pihak dengan yang lainnya.

Pada pengelolaan material, faktor yang paling dominan dalam menentukan besar kontribusi limbah material padat ialah pekerja. Dalam wawancara tertutup yang dilakukan di lokasi dan waktu yang berbeda, responden sepakat bahwa kompetensi tenaga ahli dari sub-kontraktor menjadi kendala dalam kaitannya dengan pengelolaan material.

- **Manajemen limbah padat**

Manajemen limbah padat menjadi salah satu faktor yang penting untuk mencegah adanya kerugian yang ditimbulkan oleh timbulan limbah, baik secara ekonomi, sosial dan lingkungan. Dalam pelaksanaannya di proyek konstruksi, manajemen limbah padat di proyek konstruksi menggunakan prinsip *the last planner* dimana SHEO bertanggung jawab untuk melakukan perancangan ulang dan melakukan verifikasi apabila diketahui ada kesalahan dalam manajemen limbah material padat.

Data hasil identifikasi limbah diteruskan kepada SHEC dan SEM untuk diajukan rencana tindakan, kemudian draft rencana diteruskan kepada PM untuk memohon persetujuan dan selanjutnya bekerjasama

dengan Logistik melakukan penanganan limbah diikuti penulisan berita acara serah terima limbah.

Limbah dikumpulkan oleh mandor, selanjutnya dilakukan pendataan jenis dan jumlah limbah yang dihasilkan oleh SHEO, kemudian dilakukan pengangkutan menuju TPS di lokasi proyek oleh tim *housekeeping* dan terakhir pengangkutan menuju TPA dengan menggunakan truk.

Untuk minimisasi limbah, kontraktor menggunakan material berkualitas yang telah mendapatkan sertifikasi dari konsil bangunan hijau nasional (GBCI), sehingga kualitas material terjamin dan potensi limbah material dapat diminimisasi. Selain itu, penggunaan metode kerja yang tepat dan ringkas juga dilakukan, seperti *precast* untuk lantai dan tangga. Dengan ini, penggunaan material bekisting dan sisa cor dapat ditekan.

6.2 Saran

Penelitian ini dilakukan dengan metode kualitatif studi kasus, sehingga pemecahan permasalahan dilakukan dengan menggunakan metode wawancara dan observasi sebagai tahapan validasi. Oleh sebab itu, diharapkan penelitian selanjutnya menggunakan metode statistic (kuisisioner), sehingga analisis yang diperoleh merupakan analisis kuantitatif.

Peneliti juga menyarankan untuk memfokuskan pada rancangan sistem manajemen limbah *on-site* yang dapat diterapkan oleh berbagai pelaku industri konstruksi sebagai bahan penelitian ke depannya.

DAFTAR REFERENSI

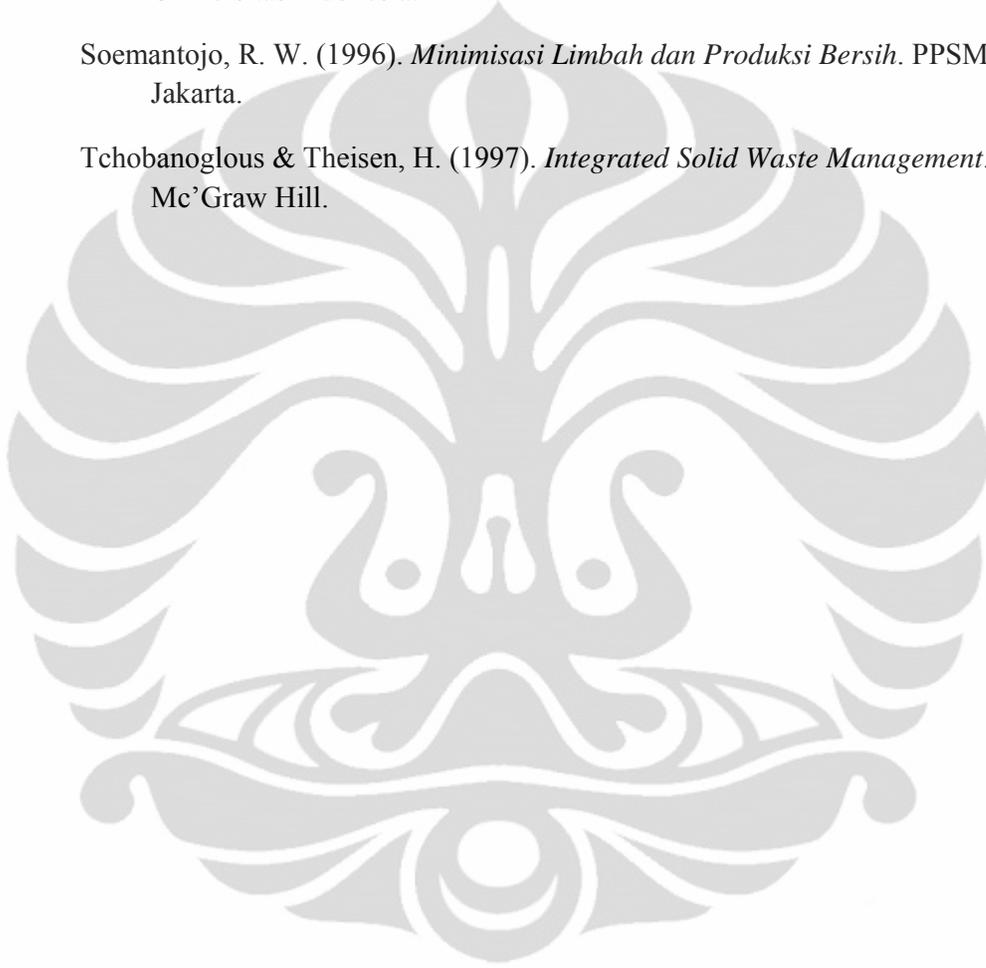
- Associate, F. & Villages, P. (1998). *Characterization of Building Related Construction Demolition Debris in USA*. USA: Environmental Protection Agency.
- Bossink & Brouwers. (1996). Construction Waste: Qualification and Source Evaluation. *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol 122.
- E.R. Skoyles. (1987). *Waste Prevention on Site*. Great Britain: Butler and Tanner Ltd.
- Fitriyah. (2009). *Aplikasi Construction pada Sub-kontraktor Bekisting untuk Meminimasi Waste dan Memaksimalkan Nilai Tambah*. Skripsi S-1 Reguler Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Greenwood, Rubina. (2004). *Construction Waste Minimization Good Practice Guide*. Welsh: Welsh School Arch.
- Heryadi, Dwi. (2004). *Identifikasi Aliran Pengelolaan Limbah Konstruksi Gedung*. UI Depok.
- Hilary T. George, Samuel V. (1993). *Integrated Solid Waste Management*. New York: McGraw Hill Inc.
- Irawanto, Petrus. (2004). *Identifikasi Sumber, Penyebab dan Potensi Reduksi Limbah Konstruksi pada Proyek Konstruksi Bangunan Bertingkat di Jabotabek*. Tesis Manajemen Konstruksi, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Koskela, L. (1992). Application of The New Production Philosophy to The Construction Industry. *CIFE Technical Report Nu. 72*, CIFE, Stanford University.
- Likker, Jeffrey. (2003). *The Toyota Way*. USA: Mc'Graw Hill.
- Ohno, Taiichi. (1988). *Toyota Production System*. Japan: Productivity Press
- Panggabean, S.M. (1999). *Minimisasi Limbah pada Industri Pelapisan Logam*. Tesi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Patterson, C. J. (1991). *A Guide for Construction Waste Audits*. Branz.

Reddrop, A. & Ryan, C. (1997). *Housing Construction Waste: a Research Study by The National Key Centre for Design at RMIT*. USA: Commonwealth Department of Industry, Science and Tourism.

Santosa, Budi. (2004). *Pengelolaan Limbah Konstruksi pada Proyek Perumahan*. Tesis Manajemen Konstruksi, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Soemantojo, R. W. (1996). *Minimisasi Limbah dan Produksi Bersih*. PPSML-UI, Jakarta.

Tchobanoglous & Theisen, H. (1997). *Integrated Solid Waste Management*. USA: Mc'Graw Hill.







LAMPIRAN 1

Risalah Wawancara

Identifikasi Komposisi Limbah Material di Pekerjaan Struktur Atas

Risalah wawancara dengan SEM

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|-----------------------------------|--|
| 1. | Komposisi Limbah Padat Konstruksi | <p>1.1 Sebagai SEM, Apakah Bapak Juniar mengetahui komposisi limbah material berbentuk padat yang timbul saat pelaksanaan pekerjaan lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan seputar komposisi limbah padat konstruksi tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p><i>Untuk pertanyaan di bawah ini, responden dimohon memberikan jawaban disertai estimasi dalam bentuk prosentase dari total keseluruhan limbah.</i></p> <p><i>Responden diberikan kesempatan untuk menguraikan dalam bentuk penjelasan atau melakukan perhitungan terlebih dahulu.</i></p> <p>1.2 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>besi tulangan</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.3 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>baja</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.4 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>kayu</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.5 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>beton</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.6 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>semen</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 1%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.7 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>pasir</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.8 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>kertas</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar:%</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>1.9 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>plastik</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.10 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>bata</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 4%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.11 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>keramik</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.12 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>logam, kecuali besi</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar:%</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.13 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>kelebihan agregat</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.14 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>siswa adukan</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.15 Menurut Bapak Juniar, apakah ada <i>hal lainnya</i>, <i>sebutkan: (Kabel)</i> yang menjadi limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di Lt. I-II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 4%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.16 Menurut Bapak Juniar, apakah ada <i>hal lainnya</i>, <i>sebutkan: (Glasswool)</i> yang menjadi limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I & II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.17 Menurut Bapak Juniar, apakah ada <i>hal lainnya</i>, <i>sebutkan: (Ducting)</i> yang menjadi limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.18 Dari seluruh jenis limbah material di atas, manakah yang paling memiliki kuantitas terbesar hingga yang paling terkecil pada pekerjaan lantai I dan II?</p> <p>Mayoritas : 1) Besi Tulangan, 2) Kayu, 3) Beton</p> <p>Minoritas : 4) Bata, 5) Kabel, 6) Pasir, 7) Baja, 8) Ducting, 9) Glasswool, 10) Kelebihan Agregat, 11) Plastik, 12) Keramik, 13) Sisa Adukan, 14) Semen</p> |
|--|--|--|

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Risalah Wawancara dengan SP Bekisting

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|-----------------------------------|--|
| 1. | Komposisi Limbah Padat Konstruksi | <p>1.1 Sebagai SP Bekisting, Apakah Bapak Junaedi mengetahui komposisi limbah material berbentuk padat yang timbul saat pelaksanaan pekerjaan lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan seputar komposisi limbah padat konstruksi tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p><i>Untuk pertanyaan di bawah ini, responden dimohon memberikan jawaban disertai estimasi dalam bentuk prosentase dari total keseluruhan limbah.</i></p> <p><i>Responden diberikan kesempatan untuk menguraikan dalam bentuk penjelasan atau melakukan perhitungan terlebih dahulu.</i></p> <p>1.2 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>besi tulangan</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 40% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.3 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>baja</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5% <input type="checkbox"/> Tidak</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>1.4 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>kayu</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.5 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>beton</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.6 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>semen</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.7 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>pasir</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.8 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>kertas</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.9 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>plastik</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.10 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>bata</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.11 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>keramik</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.12 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>logam, kecuali besi</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.13 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>kelebihan agregat</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.14 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>sis a adukan</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>1.15 Menurut Bapak Junaedi, apakah ada <i>hal lainnya</i>, <i>sebutkan: (Kabel)</i> yang menjadi limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.16 Menurut Bapak Junaedi, apakah ada <i>hal lainnya</i>, <i>sebutkan: (Glasswool)</i> yang menjadi limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.17 Dari seluruh jenis limbah material di atas, manakah yang paling memiliki kuantitas terbesar hingga yang paling terkecil pada pekerjaan lantai I dan II?</p> <p>Mayoritas : 1) Besi Tulangan, 2) Kayu, 3) Beton</p> <p>Minoritas : 4) Kertas, 5) Baja, 6) Plastik, 7) Logam, <i>kecuali besi</i>, 8) Kabel, 9) Sisa Adukan, 10) Bata, 11) Glasswool, 12) Keramik, 13) Kelebihan Agregat</p> |
|--|--|--|

Risalah Wawancara dengan SP Besi

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|-----------------------------------|--|
| 1. | Komposisi Limbah Padat Konstruksi | <p>1.1 Sebagai SP Besi, Apakah Bapak Dulgofir mengetahui komposisi limbah material berbentuk padat yang timbul saat pelaksanaan pekerjaan lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan seputar komposisi limbah padat konstruksi tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p><i>Untuk pertanyaan di bawah ini, responden dimohon memberikan jawaban disertai estimasi dalam bentuk prosentase dari total keseluruhan limbah.</i></p> <p><i>Responden diberikan kesempatan untuk menguraikan dalam bentuk penjelasan atau melakukan perhitungan terlebih dahulu.</i></p> <p>1.2 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>besi tulangan</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 50% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.3 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>baja</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2% <input type="checkbox"/> Tidak</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>1.4 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>kayu</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.5 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>beton</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.6 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>semen</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.7 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>pasir</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.8 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>kertas</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.9 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>plastik</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.10 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>bata</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.11 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>keramik</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.12 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>logam, kecuali besi</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.13 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>kelebihan agregat</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.14 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>sisa adukan</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>1.15 Menurut Bapak Dulgofir, apakah ada <i>hal lainnya</i>, <i>sebutkan: (Kabel)</i> yang menjadi limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.16 Dari seluruh jenis limbah material di atas, manakah yang paling memiliki kuantitas terbesar hingga yang paling terkecil pada pekerjaan lantai I dan II?</p> <p><i>Mayoritas</i> : 1) Besi Tulangan, 2) Kayu, 3) Beton</p> <p><i>Minoritas</i> : 4) Keramik, 5) Kabel, 6) Plastik, 7) Kertas, 8) Bata, 9) Baja</p> |
|--|--|---|

Risalah Wawancara dengan SP Cor

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|-----------------------------------|---|
| 1. | Komposisi Limbah Padat Konstruksi | <p>1.1 Sebagai SP Cor, Apakah Bapak Purwanto mengetahui komposisi limbah material berbentuk padat yang timbul saat pelaksanaan pekerjaan lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan seputar komposisi limbah padat konstruksi tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p><i>Untuk pertanyaan di bawah ini, responden dimohon memberikan jawaban disertai estimasi dalam bentuk prosentase dari total keseluruhan limbah.</i></p> <p><i>Responden diberikan kesempatan untuk menguraikan dalam bentuk penjelasan atau melakukan perhitungan terlebih dahulu.</i></p> <p>1.2 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>besi tulangan</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.3 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>baja</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5% <input type="checkbox"/> Tidak</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>1.4 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>kayu</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.5 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>beton</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.6 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>semen</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.7 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>pasir</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 1%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.8 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>kertas</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.9 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>plastik</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.10 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>bata</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.11 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>keramik</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.12 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>logam, kecuali besi</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.13 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>kelebihan agregat</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.14 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>sisia adukan</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>1.15 Menurut Bapak Purwanto, apakah ada <i>hal lainnya</i>, <i>sebutkan: (Kabel)</i> yang menjadi limbah material yang dihasilkan pekerjaan struktur lantai I & II? <input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.16 Menurut Bapak Juniar, apakah ada <i>hal lainnya</i>, <i>sebutkan: (Ducting)</i> yang menjadi limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.17 Menurut Bapak Juniar, apakah ada <i>hal lainnya</i>, <i>sebutkan: (Styrofoam)</i> yang menjadi limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>1.18 Dari seluruh jenis limbah material di atas, manakah yang paling memiliki kuantitas terbesar hingga yang paling terkecil pada pekerjaan lantai I dan II? Mayoritas : 1) Besi Tulangan, 2) Kayu, 3) Beton Minoritas : 4) Bata, 5) Plastik, 6) Baja, 7) Sisa Adukan, 8) Logam, <i>kecuali</i> besi, 9) kabel, 10) Styrofoam, 11) Keramik, 12) Ducting, 13) Kertas, 14) Semen, 15) Kelebihan Agregat, 16) Pasir</p> |
|--|--|---|

Sumber: (Pengolahan Penulis)

Risalah Wawancara dengan SHEO

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|-----------------------------------|---|
| 1. | Komposisi Limbah Padat Konstruksi | <p>2.6 Sebagai SHEO, Apakah Bapak Danang mengetahui komposisi limbah material berbentuk padat yang timbul saat pelaksanaan pekerjaan lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan seputar komposisi limbah padat konstruksi tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p><i>Untuk pertanyaan di bawah ini, responden dimohon memberikan jawaban disertai estimasi dalam bentuk prosentase dari total keseluruhan limbah.</i></p> <p><i>Responden diberikan kesempatan untuk menguraikan dalam bentuk penjelasan atau melakukan perhitungan terlebih dahulu.</i></p> <p>2.7 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>besi tulangan</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 45% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.8 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>baja</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3% <input type="checkbox"/> Tidak</p> |

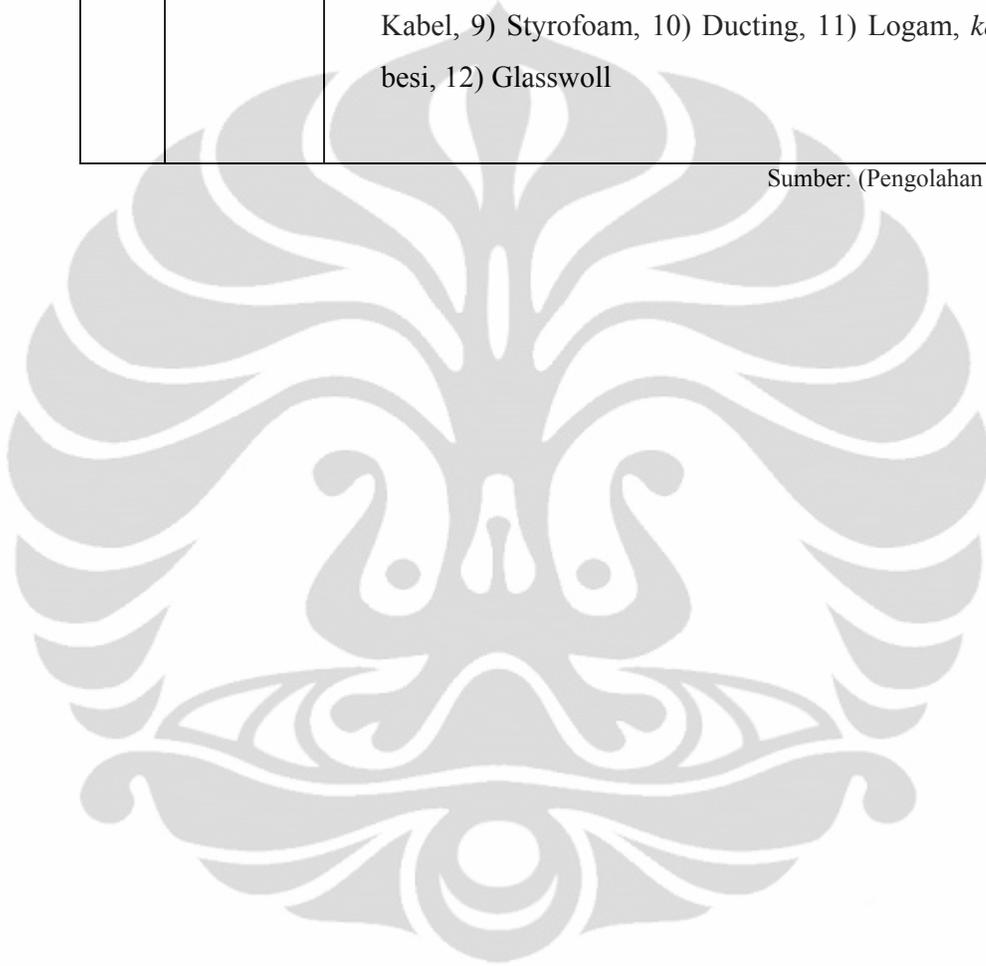
| | | |
|--|--|--|
| | | <p>2.9 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>kayu</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 18%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.10 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>beton</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 12%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.11 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>semen</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.12 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>pasir</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.13 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>kertas</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>2.14 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>plastik</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.15 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>bata</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.16 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>keramik</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.17 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>logam, kecuali besi</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.18 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>kelebihan agregat</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>2.19 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>sis a adukan</i>' merupakan salah satu limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.20 Menurut Bapak Danang, apakah ada <i>hal lainnya</i>, <i>sebutkan: (Kabel)</i> yang menjadi limbah material dari pekerjaan struktur lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.21 Menurut Bapak Danang, apakah ada <i>hal lainnya: (Glasswool)</i> yang menjadi limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.22 Menurut Bapak Danang, apakah ada <i>hal lainnya</i>, <i>sebutkan: (Ducting)</i> yang menjadi limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.23 Menurut Bapak Danang, apakah ada <i>hal lainnya</i>, <i>sebutkan: (Styrofoam)</i> yang menjadi limbah material yang dihasilkan dari pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>2.24 Dari seluruh jenis limbah material di atas, manakah yang paling memiliki kuantitas terbesar hingga yang paling terkecil pada pekerjaan lantai I dan II?</p> <p>Mayoritas : 1) Besi Tulangan, 2) Kayu, 3) Beton</p> <p>Minoritas : 4) Kertas, 5) Bata, 6) Baja, 7) Plastik, 8) Kabel, 9) Styrofoam, 10) Ducting, 11) Logam, <i>kecuali</i> besi, 12) Glasswool</p> |
|--|--|---|

Sumber: (Pengolahan Penulis)





LAMPIRAN 2

Risalah Wawancara

Kegiatan Penghasil Limbah Material Padat

Risalah Wawancara dengan SEM

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|---------------------------|--|
| 2. | Kegiatan Penghasil Limbah | <p>2.1 Sebagai SEM, apakah Bapak Juniar mengetahui kegiatan-kegiatan pada pekerjaan struktur di lantai I dan II yang menghasilkan limbah material berwujud padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan seputar kegiatan penghasil limbah tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Pekerjaan Struktur Atas</p> <p>2.2 Menurut Bapak Juniar, adakah kaitan antara pelaksanaan pada pekerjaan struktur di lantai I dan II dengan timbulan limbah material padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 2.3, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 2.2.1</i></p> <p>2.2.1 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>pekerjaan persiapan</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.2 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>pekerjaan bekisting</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.3 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>pekerjaan pembesian</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.4 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>pekerjaan pengecoran</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.5 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>pekerjaan finishing</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.6 Menurut Bapak Juniar, apakah ada pekerjaan struktur lainnya, <i>selain</i> yang disebutkan sebelumnya, yang merupakan kegiatan penghasil limbah padat di pekerjaan struktur untuk lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan: (sebesar: ...%)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.7 Dari seluruh aktivitas pada pekerjaan struktur yang telah disebutkan di atas, manakah yang memiliki pengaruh paling besar hingga yang paling kecil</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>dalam menghasilkan timbulan limbah material padat?</p> <p>Jawab</p> <p>Pekerjaan Pembesian, Pekerjaan Bekisting, Pekerjaan Pengecoran, Pekerjaan <i>Finishing</i>, Pekerjaan Persiapan.</p> <p>Pengelolaan Material</p> <p>2.3 Menurut Bapak Juniar, adakah kaitan antara pengelolaan material dengan timbulan limbah material padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 2.4, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 2.3.1</i></p> <p>2.3.1 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>pengangkutan/pengiriman</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.2 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>penumpukan material di site</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.3 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>pemindahan/relokasi material konstruksi</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.4 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>kerusakan/cacat pada material</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.5 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>ketidaksesuaian dengan spesifikasi/kebutuhan</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.6 Menurut Bapak Juniar, apakah ada aktivitas lainnya yang berkenaan dengan pengelolaan material, <i>selain</i> yang disebutkan sebelumnya, yang merupakan kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan: (sebesar: ...%)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.7 Dari seluruh aktivitas pengelolaan material yang telah disebutkan di atas, manakah yang memiliki pengaruh paling besar hingga yang paling kecil dalam menghasilkan timbulan limbah material padat?</p> <p>Jawab</p> <p>Pengangkutan/Pengiriman, Penumpukan Material di <i>Site</i>, Pemindahan/ Relokasi Material Konstruksi, Kerusakan pada Material, Ketidak-sesuaian dengan Spesifikasi/Kebutuhan.</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>Proses Operasi</p> <p>2.4 Menurut Bapak Juniar, adakah kaitan antara proses operasi dengan timbulan limbah material padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 2.5, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 2.4.1</i></p> <p>2.4.1 Menurut Bapak Juniar, apakah 'keterbatasan pengadaan peralatan' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.2 Menurut Bapak Juniar, apakah 'perubahan dalam desain' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 50%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.3 Menurut Bapak Juniar, apakah 'kesalahan dalam pengerjaan' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.4 Menurut Bapak Juniar, apakah ada aktivitas lainnya yang berkenaan dengan proses operasi, selain yang disebutkan sebelumnya, yang merupakan kegiatan penghasil limbah padat?</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan: (sebesar: ...%)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.5 Dari seluruh aktivitas pada saat proses operasi yang telah disebutkan di atas, manakah yang memiliki pengaruh paling besar hingga yang paling kecil dalam menghasilkan timbulan limbah material padat di pekerjaan lantai I dan II?</p> <p><u>Jawab</u> Perubahan dalam Desain, Keterbatasan pengadaan peralatan, Kesalahan dalam pengerjaan</p> <p>2.5 Dari jenis kegiatan yang telah dijabarkan sebelumnya, yaitu: <i>pekerjaan struktur atas, pengelolaan material</i> dan <i>proses operasi</i>, sejauh pandangan Bapak/Ibu, aktivitas mana yang paling sering hingga yang paling sedikit menghasilkan timbulan limbah material?</p> <p><u>Jawab</u> Pekerjaan Struktur Atas (45%), Proses Operasi (35%), Pengelolaan Material (20%)</p> |
|--|--|--|

Risalah Wawancara dengan SP Bekisting

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|---------------------------|--|
| 2. | Kegiatan Penghasil Limbah | <p>2.1 Sebagai SP Bekisting, apakah Bapak Junaedi mengetahui kegiatan-kegiatan pada pekerjaan struktur di lantai I dan II yang menghasilkan limbah material berwujud padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan seputar kegiatan penghasil limbah tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Pekerjaan Struktur Atas</p> <p>2.2 Menurut Bapak Junaedi, adakah kaitan antara pelaksanaan pada pekerjaan struktur di lantai I dan II dengan timbulan limbah material padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 2.3, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 2.2.1</i></p> <p>2.2.1 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>pekerjaan persiapan</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.2 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>pekerjaan bekisting</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.3 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>pekerjaan pembesian</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.4 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>pekerjaan pengecoran</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.5 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>pekerjaan finishing</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.6 Menurut Bapak Junaedi, apakah ada pekerjaan struktur lainnya, <i>selain</i> yang disebutkan sebelumnya, yang merupakan kegiatan penghasil limbah padat di pekerjaan struktur untuk lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan: (sebesar: ...%)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.7 Dari seluruh aktivitas pada pekerjaan struktur yang telah disebutkan di atas, manakah yang memiliki pengaruh paling besar hingga yang paling kecil</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>dalam menghasilkan timbulan limbah material padat?</p> <p>Jawab</p> <p>Pekerjaan Pembesian, Pekerjaan Bekisting, Pekerjaan Pengecoran, Pekerjaan <i>Finishing</i>, Pekerjaan Persiapan.</p> <p>Pengelolaan Material</p> <p>2.3 Menurut Bapak Junaedi, adakah kaitan antara pengelolaan material dengan timbulan limbah material padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 2.4, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 2.3.1</i></p> <p>2.3.1 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>pengangkutan/pengiriman</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 40% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.2 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>penumpukan material di site</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.3 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>pemindahan/relokasi material konstruksi</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.4 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>kerusakan/cacat pada material</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.5 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>ketidaksesuaian dengan spesifikasi/ kebutuhan</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.6 Menurut Bapak Junaedi, apakah ada aktivitas lainnya yang berkenaan dengan pengelolaan material, <i>selain</i> yang disebutkan sebelumnya, yang merupakan kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan: (sebesar: ...%)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.7 Dari seluruh aktivitas pengelolaan material yang telah disebutkan di atas, manakah yang memiliki pengaruh paling besar hingga yang paling kecil dalam menghasilkan timbulan limbah material padat?</p> <p>Jawab</p> <p>Pengangkutan/Pengiriman, Penumpukan Material di Site, Pemindahan/ Relokasi Material Konstruksi, Kerusakan pada Material, Ketidak-sesuaian dengan Spesifikasi/Kebutuhan.</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>Proses Operasi</p> <p>2.4 Menurut Bapak Junaedi, adakah kaitan antara proses operasi dengan timbulan limbah material padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 2.5, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 2.4.1</i></p> <p>2.4.1 Menurut Bapak Junaedi, apakah 'keterbatasan pengadaan peralatan' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.2 Menurut Bapak Junaedi, apakah 'perubahan dalam desain' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 45% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.3 Menurut Bapak Junaedi, apakah 'kesalahan dalam pengerjaan' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.4 Menurut Bapak Junaedi, apakah ada aktivitas lainnya yang berkenaan dengan proses operasi, selain yang disebutkan sebelumnya, yang merupakan kegiatan penghasil limbah padat?</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan: (sebesar: ...%)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.5 Dari seluruh aktivitas pada saat proses operasi yang telah disebutkan di atas, manakah yang memiliki pengaruh paling besar hingga yang paling kecil dalam menghasilkan timbulan limbah material padat di pekerjaan lantai I dan II?</p> <p>Jawab Perubahan dalam Desain, Keterbatasan pengadaan peralatan, Kesalahan dalam pengerjaan</p> <p>2.5 Dari jenis kegiatan yang telah dijabarkan sebelumnya, yaitu: <i>pekerjaan struktur atas, pengelolaan material</i> dan <i>proses operasi</i>, sejauh pandangan Bapak/Ibu, aktivitas mana yang paling sering hingga yang paling sedikit menghasilkan timbulan limbah material?</p> <p>Jawab: Pekerjaan Struktur Atas (40%), Proses Operasi (35%), Pengelolaan Material (25%)</p> |
|--|--|---|

Risalah Wawancara dengan SP Besi

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|---------------------------|--|
| 2. | Kegiatan Penghasil Limbah | <p>2.1 Sebagai SP Besi, apakah Bapak Dulgofir mengetahui kegiatan-kegiatan pada pekerjaan struktur di lantai I dan II yang menghasilkan limbah material berwujud padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan seputar kegiatan penghasil limbah tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Pekerjaan Struktur Atas</p> <p>2.2 Menurut Bapak Dulgofir, adakah kaitan antara pelaksanaan pada pekerjaan struktur di lantai I dan II dengan timbulan limbah material padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 2.3, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 2.2.1</i></p> <p>2.2.1 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>pekerjaan persiapan</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...% <input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.2 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>pekerjaan bekisting</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.3 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>pekerjaan pembesian</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 45%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.4 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>pekerjaan pengecoran</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.5 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>pekerjaan finishing</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.6 Menurut Bapak Dulgofir, apakah ada pekerjaan struktur lainnya, <i>selain</i> yang disebutkan sebelumnya, yang merupakan kegiatan penghasil limbah padat di pekerjaan struktur untuk lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan: (sebesar: ...%)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.7 Dari seluruh aktivitas pada pekerjaan struktur yang telah disebutkan di atas, manakah yang memiliki</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>pengaruh paling besar hingga yang paling kecil dalam menghasilkan timbulan limbah material padat?</p> <p>Jawab</p> <p>Pekerjaan Pembesian, Pekerjaan Bekisting, Pekerjaan Pengecoran, Pekerjaan <i>Finishing</i>.</p> <p>Pengelolaan Material</p> <p>2.3 Menurut Bapak Dulgofir, adakah kaitan antara pengelolaan material dengan timbulan limbah material padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 2.4, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 2.3.1</i></p> <p>2.3.1 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>pengangkutan/pengiriman</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 45% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.2 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>penumpukan material di site</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.3 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>pemindahan/relokasi material konstruksi</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah?</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.4 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>kerusakan/cacat pada material</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.5 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>ketidaksesuaian dengan spesifikasi/ kebutuhan</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.6 Menurut Bapak Dulgofir, apakah ada aktivitas lainnya yang berkenaan dengan pengelolaan material, <i>selain</i> yang disebutkan sebelumnya, yang merupakan kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan: (sebesar: ...%)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.7 Dari seluruh aktivitas pengelolaan material yang telah disebutkan di atas, manakah yang memiliki pengaruh paling besar hingga yang paling kecil dalam menghasilkan timbulan limbah material padat?</p> <p>Jawab</p> <p>Pengangkutan/Pengiriman, Penumpukan Material di Site, Pindahan/ Relokasi Material Konstruksi,</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>Kerusakan pada Material, Ketidak-sesuaian dengan Spesifikasi/Kebutuhan.</p> <p>Proses Operasi</p> <p>2.4 Menurut Bapak Dulgofir, adakah kaitan antara proses operasi dengan timbulan limbah material padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 2.5, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 2.4.1</i></p> <p>2.4.1 Menurut Bapak Dulgofir, apakah 'keterbatasan pengadaan peralatan' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.2 Menurut Bapak Dulgofir, apakah 'perubahan dalam desain' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 55% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.3 Menurut Bapak Dulgofir, apakah 'kesalahan dalam pengerjaan' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.4 Menurut Bapak Dulgofir, apakah ada aktivitas lainnya yang berkenaan dengan proses operasi, selain yang disebutkan sebelumnya, yang</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>merupakan kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan: (sebesar: ...%)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.5 Dari seluruh aktivitas pada saat proses operasi yang telah disebutkan di atas, manakah yang memiliki pengaruh paling besar hingga yang paling kecil dalam menghasilkan timbulan limbah material padat di pekerjaan lantai I dan II?</p> <p>Jawab Perubahan dalam Desain, Keterbatasan pengadaan peralatan, Kesalahan dalam pengerjaan</p> <p>2.5 Dari jenis kegiatan yang telah dijabarkan sebelumnya, yaitu: <i>pekerjaan struktur atas, pengelolaan material</i> dan <i>proses operasi</i>, sejauh pandangan Bapak/Ibu, aktivitas mana yang paling sering hingga yang paling sedikit menghasilkan timbulan limbah material?</p> <p>Jawab: Pekerjaan Struktur Atas (40%), Proses Operasi (40%), Pengelolaan Material (20%)</p> |
|--|--|---|

Risalah Wawancara dengan SP Cor

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|---------------------------|---|
| 2. | Kegiatan Penghasil Limbah | <p>2.1 Sebagai SP Cor, apakah Bapak Purwanto mengetahui kegiatan-kegiatan pada pekerjaan struktur di lantai I dan II yang menghasilkan limbah material berwujud padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan seputar kegiatan penghasil limbah tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Pekerjaan Struktur Atas</p> <p>2.2 Menurut Bapak Purwanto, adakah kaitan antara pelaksanaan pada pekerjaan struktur di lantai I dan II dengan timbulan limbah material padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 2.3, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 2.2.1</i></p> <p>2.2.1 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>pekerjaan persiapan</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...% <input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.2 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>pekerjaan bekisting</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.3 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>pekerjaan pembesian</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.4 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>pekerjaan pengecoran</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.5 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>pekerjaan finishing</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.6 Menurut Bapak Purwanto, apakah ada pekerjaan struktur lainnya, <i>selain</i> yang disebutkan sebelumnya, yang merupakan kegiatan penghasil limbah padat di pekerjaan struktur untuk lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan: (sebesar: ...%)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.7 Dari seluruh aktivitas pada pekerjaan struktur yang telah disebutkan di atas, manakah yang memiliki pengaruh paling besar hingga yang paling kecil</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>dalam menghasilkan timbulan limbah material padat?</p> <p>Jawab</p> <p>Pekerjaan Pembesian, Pekerjaan Bekisting, Pekerjaan Pengecoran, Pekerjaan <i>Finishing</i>.</p> <p>Pengelolaan Material</p> <p>2.3 Menurut Bapak Purwanto, adakah kaitan antara pengelolaan material dengan timbulan limbah material padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 2.4, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 2.3.1</i></p> <p>2.3.1 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>pengangkutan/pengiriman</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 45%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.2 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>penumpukan material di site</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 22%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.3 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>pemindahan/relokasi material konstruksi</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.4 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>kerusakan/cacat pada material</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 18%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.5 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>ketidaksesuaian dengan spesifikasi/ kebutuhan</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.6 Menurut Bapak Purwanto, apakah ada aktivitas lainnya yang berkenaan dengan pengelolaan material, <i>selain</i> yang disebutkan sebelumnya, yang merupakan kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan: (sebesar: ...%)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.7 Dari seluruh aktivitas pengelolaan material yang telah disebutkan di atas, manakah yang memiliki pengaruh paling besar hingga yang paling kecil dalam menghasilkan timbulan limbah material padat?</p> <p><u>Jawab</u></p> <p>Pengangkutan/Pengiriman, Penumpukan Material di Site, Kerusakan pada Material, Pemindahan/ Relokasi Material Konstruksi.</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>Proses Operasi</p> <p>2.4 Menurut Bapak Purwanto, adakah kaitan antara proses operasi dengan timbulan limbah material padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 2.5, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 2.4.1</i></p> <p>2.4.1 Menurut Bapak Purwanto, apakah 'keterbatasan pengadaan peralatan' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.2 Menurut Bapak Purwanto, apakah 'perubahan dalam desain' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 45%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.3 Menurut Bapak Purwanto, apakah 'kesalahan dalam pengerjaan' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.4 Menurut Bapak Purwanto, apakah ada aktivitas lainnya yang berkenaan dengan proses operasi, selain yang disebutkan sebelumnya, yang merupakan kegiatan penghasil limbah padat?</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan: (sebesar: ...%)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.5 Dari seluruh aktivitas pada saat proses operasi yang telah disebutkan di atas, manakah yang memiliki pengaruh paling besar hingga yang paling kecil dalam menghasilkan timbulan limbah material padat di pekerjaan lantai I dan II?</p> <p><u>Jawab</u> Perubahan dalam Desain, Keterbatasan pengadaan peralatan, Kesalahan dalam pengerjaan</p> <p>2.5 Dari jenis kegiatan yang telah dijabarkan sebelumnya, yaitu: <i>pekerjaan struktur atas, pengelolaan material</i> dan <i>proses operasi</i>, sejauh pandangan Bapak/Ibu, aktivitas mana yang paling sering hingga yang paling sedikit menghasilkan timbulan limbah material?</p> <p><u>Jawab:</u> Pekerjaan Struktur Atas (45%), Proses Operasi (40%), Pengelolaan Material (15%)</p> |
|--|--|---|

Risalah Wawancara dengan SHEO

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|---------------------------|--|
| 2. | Kegiatan Penghasil Limbah | <p>2.1 Sebagai SHEO, apakah Bapak Danang mengetahui kegiatan-kegiatan pada pekerjaan struktur di lantai I dan II yang menghasilkan limbah material berwujud padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan seputar kegiatan penghasil limbah tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Pekerjaan Struktur Atas</p> <p>2.2 Menurut Bapak Danang, adakah kaitan antara pelaksanaan pada pekerjaan struktur di lantai I dan II dengan timbulan limbah material padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 2.3, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 2.2.1</i></p> <p>2.2.1 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>pekerjaan persiapan</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.2 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>pekerjaan bekisting</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.3 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>pekerjaan pembesian</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 40%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.4 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>pekerjaan pengecoran</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.5 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>pekerjaan finishing</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.6 Menurut Bapak Danang, apakah ada pekerjaan struktur lainnya, <i>selain</i> yang disebutkan sebelumnya, yang merupakan kegiatan penghasil limbah padat di pekerjaan struktur lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan: (sebesar: ...%)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.2.7 Dari seluruh aktivitas pada pekerjaan struktur yang telah disebutkan di atas, manakah yang memiliki pengaruh terbesar hingga yang paling kecil dalam menghasilkan timbulan limbah material padat?</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>Jawab</p> <p>Pekerjaan Pembesian, Pekerjaan Bekisting, Pekerjaan Pengecoran, Pekerjaan <i>Finishing</i>, Pekerjaan Persiapan.</p> <p>Pengelolaan Material</p> <p>2.3 Menurut Bapak Danang, adakah kaitan antara pengelolaan material dengan timbulan limbah material padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 2.4, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 2.3.1</i></p> <p>2.3.1 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>pengangkutan/pengiriman</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 40% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.2 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>penumpukan material di site</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.3 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>pemindahan/relokasi material konstruksi</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20% <input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>2.3.4 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>kerusakan/cacat pada material</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.5 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>ketidaksesuaian dengan spesifikasi/ kebutuhan</i>' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.6 Menurut Bapak Danang, apakah ada aktivitas lainnya yang berkenaan dengan pengelolaan material, <i>selain</i> yang disebutkan sebelumnya, yang merupakan kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan: (sebesar: ...%)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.3.7 Dari seluruh aktivitas pengelolaan material yang telah disebutkan di atas, manakah yang memiliki pengaruh paling besar hingga yang paling kecil dalam menghasilkan timbulan limbah material padat?</p> <p>Jawab</p> <p>Pengangkutan/Pengiriman, Penumpukan Material di Site, Pemindahan/ Relokasi Material Konstruksi, Kerusakan pada Material, Ketidak-sesuaian dengan Spesifikasi/Kebutuhan.</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>Proses Operasi</p> <p>2.4 Menurut Bapak Danang, adakah kaitan antara proses operasi dengan timbulan limbah material padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 2.5, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 2.4.1</i></p> <p>2.4.1 Menurut Bapak Danang, apakah 'keterbatasan pengadaan peralatan' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak³</p> <p>2.4.2 Menurut Bapak Danang, apakah 'perubahan dalam desain' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 45%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.3 Menurut Bapak Danang, apakah 'kesalahan dalam pengerjaan' merupakan salah satu kegiatan penghasil limbah padat?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.4 Menurut Bapak Danang, apakah ada aktivitas lainnya yang berkenaan dengan proses operasi, selain yang disebutkan sebelumnya, yang merupakan kegiatan penghasil limbah padat?</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan: (sebesar: ...%)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>2.4.5 Dari seluruh aktivitas pada saat proses operasi yang telah disebutkan di atas, manakah yang memiliki pengaruh paling besar hingga yang paling kecil dalam menghasilkan timbulan limbah material padat di pekerjaan lantai I dan II?</p> <p>Jawab</p> <p>Perubahan dalam Desain, Keterbatasan pengadaan peralatan, Kesalahan dalam pengerjaan</p> <p>2.5 Dari jenis kegiatan yang telah dijabarkan sebelumnya, yaitu: <i>pekerjaan struktur atas, pengelolaan material</i> dan <i>proses operasi</i>, sejauh pandangan Bapak/Ibu, aktivitas mana yang paling sering hingga yang paling sedikit menghasilkan timbulan limbah material?</p> <p>Jawab:</p> <p>Pekerjaan Struktur Atas (50%), Proses Operasi (40%), Pengelolaan Material (10%)</p> |
|--|--|---|



LAMPIRAN 3

Risalah Wawancara

Penyebab Terjadinya Limbah Material Padat

Risalah Wawancara dengan SEM

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|----------------------------|--|
| 3 | Penyebab Terjadinya Limbah | <p>3.1 Apakah Bapak Juniar mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya limbah material padat pada pelaksanaan struktur atas?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan seputar faktor-faktor penyebab terjadinya limbah tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Faktor Pekerja</p> <p>3.2 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor '<i>pekerja</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.3. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.2.1 – 3.2.6</i></p> <p>3.2.1 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>pengawas lapangan tidak terampil</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25% <input type="checkbox"/> Tidak</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>3.2.2 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>minimnya kompetensi tenaga ahli dari sub-kontraktor</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.2.3 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>terbatasnya personel/tenaga ahli dari kontraktor</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.2.4 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>keterbatasan tenaga pengawas</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.2.5 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>kurangnya pengalaman tenaga kerja yang terlibat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.2.6 Menurut Bapak Juniar, adakah <i>hal lainnya</i>, selain yang telah disebutkan sebelumnya, yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> |
|--|--|--|

- Ya, sebutkan.....
 Tidak

Manajemen Profesional

3.3 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor '*manajemen profesional*' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?

- Ya
 Tidak

Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.4. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.3.1 – 3.3.5.

3.3.1 Menurut Bapak Juniar, apakah '*penyebaran informasi belum efektif*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 35%
 Tidak

3.3.2 Menurut Bapak Juniar, apakah '*kordinasi antar pihak belum terjalin dengan baik*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 45%
 Tidak

3.3.3 Menurut Bapak Juniar, apakah '*perencanaan proyek belum sistematis dan akurat*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

| | | |
|--|--|---|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.3.4 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>fasilitas pendukung kurang memadai</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.3.5 Menurut Bapak Juniar, apakah <i>ada hal lainnya terkait manajemen profesional</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan.....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Desain dan Dokumentasi</p> <p>3.4 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor '<i>desain dan dokumentasi</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.5. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.4.1 – 3.4.6.</i></p> <p>3.4.1 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>keterlambatan dalam merevisi/distribusi gambar kerja yang telah diperbaiki</i>' menyebabkan timbulnya</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebutkan: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.4.2 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>perubahan desain</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebutkan: 40%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.4.3 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>desain kurang akurat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.4.4 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>sistem dokumentasi di lapangan belum terpadu</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebutkan: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.4.5 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>spesifikasi tidak akurat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>3.4.6 Menurut Bapak Juniar, apakah <i>ada hal lainnya terkait disain dan dokumentasi</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan.....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Faktor Material</p> <p>3.5 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor '<i>material</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.6. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.5.1 – 3.5.7.</i></p> <p>3.5.1 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>pengiriman material yang terlambat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.5.2 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>kualitas material yang tidak sesuai dengan spesifikasi</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>3.5.3 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>proses pengangkutan material di lokasi yang buruk</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.5.4 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>penanganan material yang tidak efisien</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.5.5 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>penyimpanan material yang buruk</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.5.6 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>penggunaan material yang tidak tepat guna</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.5.7 Menurut Bapak Juniar, apakah ada <i>hal lainnya menyangkut material</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> |
|--|--|--|

- Ya, sebutkan.....
 Tidak

Faktor Pelaksanaan

3.6 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor '*pelaksanaan*' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?

- Ya
 Tidak

Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.7. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.6.1 – 3.6.7.

3.6.1 Menurut Bapak Juniar, apakah '*kesalahan dalam memilih metode kerja*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 3%
 Tidak

3.6.2 Menurut Bapak Juniar, apakah '*peralatan tidak sesuai dengan spesifikasi*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 7%
 Tidak

3.6.3 Menurut Bapak Juniar, apakah '*peralatan yang dimiliki terbatas*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.6.4 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>kualitas peralatan buruk</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.6.5 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>keterbatasan pengadaan peralatan</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.6.6 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>buruknya penataan layout site</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.6.7 Menurut Bapak Juniar, apakah ada hal lainnya dalam pelaksanaan yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan.....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>Faktor Luar (Eksternal)</p> <p>3.7 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor '<i>faktor luar</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.8. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.7.1 – 3.7.5.</i></p> <p>3.7.1 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>keadaan/situasi lapangan</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 60% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.7.2 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>cuaca/iklim</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 40% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.7.3 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>situasi politik</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I & II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.7.4 Menurut Bapak Juniar, apakah '<i>keamanan</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.7.5 Menurut Bapak Juniar, apakah ada <i>faktor luar lainnya</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan.....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.8 Dari faktor-faktor diatas, manakah yang memiliki pengaruh terbesar hingga terkecil dalam menyebabkan terjadinya timbulan limbah material?</p> <p><u>Jawab</u></p> <p>Desain dan Dokumentasi (40%), Pekerja (25%), Pelaksanaan (15%), Material (10%), Manajemen Profesional (7%), Faktor Luar (3%).</p> |
|--|--|---|

Risalah Wawancara dengan SP Bekisting

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|----------------------------|---|
| 3 | Penyebab Terjadinya Limbah | <p>3.9 Apakah Bapak Junaedi mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya limbah material padat pada pelaksanaan struktur atas?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan seputar faktor-faktor penyebab terjadinya limbah tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Faktor Pekerja</p> <p>3.10 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor '<i>pekerja</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.3. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.2.1 – 3.2.6</i></p> <p>3.10.1 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>pengawas lapangan tidak terampil</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30% <input type="checkbox"/> Tidak</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>3.10.2 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>minimnya kompetensi tenaga ahli dari sub-kontraktor</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.10.3 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>terbatasnya personel/tenaga ahli dari kontraktor</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.10.4 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>keterbatasan tenaga pengawas</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.10.5 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>kurangnya pengalaman tenaga kerja yang terlibat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.10.6 Menurut Bapak Junaedi, adakah <i>hal lainnya</i>, selain yang telah disebutkan sebelumnya, yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> |
|--|--|--|

- Ya, sebutkan.....
 Tidak

Manajemen Profesional

3.11 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor '*manajemen profesional*' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?

- Ya
 Tidak

Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.4. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.3.1 – 3.3.5.

3.11.1 Menurut Bapak Junaedi, apakah '*penyebaran informasi belum efektif*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 30%
 Tidak

3.11.2 Menurut Bapak Junaedi, apakah '*kordinasi antar pihak belum terjalin dengan baik*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 45%
 Tidak

3.11.3 Menurut Bapak Junaedi, apakah '*perencanaan proyek belum sistematis dan akurat*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.11.4 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>fasilitas pendukung kurang memadai</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.11.5 Menurut Bapak Junaedi, apakah <i>ada hal lainnya terkait manajemen profesional</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:.....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Desain dan Dokumentasi</p> <p>3.12 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor '<i>desain dan dokumentasi</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.5. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.4.1 – 3.4.6.</i></p> <p>3.12.1 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>keterlambatan dalam merevisi/distribusi gambar kerja yang telah diperbaiki</i>'</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebutkan: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.12.2 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>perubahan desain</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebutkan: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.12.3 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>desain kurang akurat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.12.4 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>sistem dokumentasi di lapangan belum terpadu</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebutkan: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.12.5 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>spesifikasi tidak akurat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>3.12.6 Menurut Bapak Junaedi, apakah <i>ada hal lainnya terkait disain dan dokumentasi</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:.....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Faktor Material</p> <p>3.13 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor '<i>material</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.6. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.5.1 – 3.5.7.</i></p> <p>3.13.1 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>pengiriman material yang terlambat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.13.2 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>kualitas material yang tidak sesuai dengan spesifikasi</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>3.13.3 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>proses pengangkutan material di lokasi yang buruk</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 40%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.13.4 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>penanganan material yang tidak efisien</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.13.5 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>penyimpanan material yang buruk</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.13.6 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>penggunaan material yang tidak tepat guna</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.13.7 Menurut Bapak Junaedi, apakah ada <i>hal lainnya menyangkut material</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> |
|--|--|--|

- Ya, sebutkan:.....
 Tidak

Faktor Pelaksanaan

3.14 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor '*pelaksanaan*' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?

- Ya
 Tidak

Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.7. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.6.1 – 3.6.7.

3.14.1 Menurut Bapak Junaedi, apakah '*kesalahan dalam memilih metode kerja*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 5%
 Tidak

3.14.2 Menurut Bapak Junaedi, apakah '*peralatan tidak sesuai dengan spesifikasi*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 5%
 Tidak

3.14.3 Menurut Bapak Junaedi, apakah '*peralatan yang dimiliki terbatas*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

| | | |
|--|--|---|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 40%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.14.4 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>kualitas peralatan buruk</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.14.5 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>keterbatasan pengadaan peralatan</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.14.6 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>buruknya penataan layout site</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.14.7 Menurut Bapak Junaedi, apakah ada hal lainnya dalam pelaksanaan yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:.....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>Faktor Luar (Eksternal)</p> <p>3.15 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor '<i>faktor luar</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.8. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.7.1 – 3.7.5.</i></p> <p>3.15.1 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>keadaan/situasi lapangan</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 55% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.15.2 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>cuaca/iklim</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 45% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.15.3 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>situasi politik</i>' menyebabkan timbulnya limbah material di pekerjaan struktur lantai I & II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.15.4 Menurut Bapak Junaedi, apakah '<i>keamanan</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> |
|--|--|---|

| | |
|--|--|
| | <p><input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.15.5 Menurut Bapak Junaedi, apakah ada <i>faktor luar lainnya</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:..... <input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.16 Dari faktor-faktor diatas, manakah yang memiliki pengaruh terbesar hingga terkecil dalam menyebabkan terjadinya timbulan limbah material?</p> <p>Jawab Desain dan Dokumentasi (30%), Pekerja (25%), Pelaksanaan (20%), Material (15%), Manajemen Profesional (5%), Faktor Luar (5%)</p> |
|--|--|

Risalah Wawancara dengan SP Besi

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|----------------------------|---|
| 3 | Penyebab Terjadinya Limbah | <p>3.1 Sebagai SP Besi, apakah Bapak Dulgofir mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya limbah material padat pada pelaksanaan struktur atas untuk lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan seputar faktor-faktor penyebab terjadinya limbah tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Faktor Pekerja</p> <p>3.2 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor '<i>pekerja</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.3. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.2.1 – 3.2.6</i></p> <p>3.2.1 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>pengawas lapangan tidak terampil</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30% <input type="checkbox"/> Tidak</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>3.2.2 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>minimnya kompetensi tenaga ahli dari sub-kontraktor</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 45%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.2.3 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>terbatasnya personel/tenaga ahli dari kontraktor</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.2.4 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>keterbatasan tenaga pengawas</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.2.5 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>kurangnya pengalaman tenaga kerja yang terlibat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...%</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.2.6 Menurut Bapak Dulgofir, adakah <i>hal lainnya</i>, selain yang telah disebutkan sebelumnya, yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> |
|--|--|---|

- Ya, sebutkan:.....
 Tidak

Manajemen Profesional

3.3 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor '*manajemen profesional*' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?

- Ya
 Tidak

*Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.4.
Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.3.1 – 3.3.5.*

3.3.1 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '*penyebaran informasi belum efektif*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 25%
 Tidak

3.3.2 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '*kordinasi antar pihak belum terjalin dengan baik*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 40%
 Tidak

3.3.3 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '*perencanaan proyek belum sistematis dan akurat*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.3.4 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>fasilitas pendukung kurang memadai</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.3.5 Menurut Bapak Dulgofir, apakah <i>ada hal lainnya terkait manajemen profesional</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:.....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Desain dan Dokumentasi</p> <p>3.4 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor '<i>desain dan dokumentasi</i>' turut menjadi penyebab adanya limbah material di pekerjaan struktur atas?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.5. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.4.1 – 3.4.6.</i></p> <p>3.4.1 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>keterlambatan dalam merevisi/distribusi gambar kerja yang telah diperbaiki</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebutkan: 30% <input type="checkbox"/> Tidak 3.4.2 Menurut Bapak Dulgofir, apakah ' <i>perubahan desain</i> ' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebutkan: 40% <input type="checkbox"/> Tidak 3.4.3 Menurut Bapak Dulgofir, apakah ' <i>desain kurang akurat</i> ' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25% <input type="checkbox"/> Tidak 3.4.4 Menurut Bapak Dulgofir, apakah ' <i>sistem dokumentasi di lapangan belum terpadu</i> ' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebutkan: 5% <input type="checkbox"/> Tidak 3.4.5 Menurut Bapak Dulgofir, apakah ' <i>spesifikasi tidak akurat</i> ' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur lantai I dan II? <input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak 3.4.6 Menurut Bapak Dulgofir, apakah <i>ada hal lainnya terkait disain dan dokumentasi</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? |
|--|--|--|

- Ya, sebutkan:.....
 Tidak

Faktor Material

3.5 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor '*material*' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?

- Ya
 Tidak

Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.6. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.5.1 – 3.5.7.

3.5.1 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '*pengiriman material yang terlambat*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 25%
 Tidak

3.5.2 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '*kualitas material yang tidak sesuai dengan spesifikasi*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 5%
 Tidak

3.5.3 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '*proses pengangkutan material di lokasi yang buruk*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 45%
 Tidak

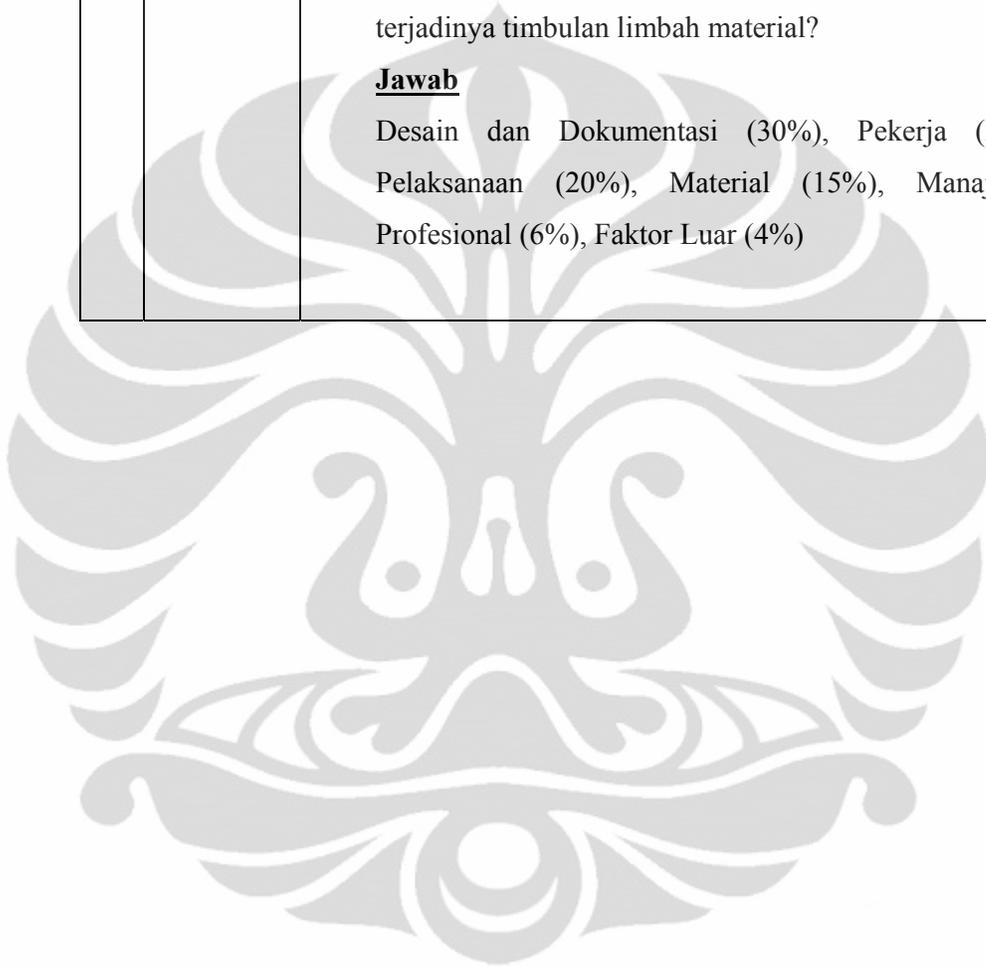
| | | |
|--|--|--|
| | | <p>3.5.4 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>penanganan material yang tidak efisien</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.5.5 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>penyimpanan material yang buruk</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.5.6 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>penggunaan material yang tidak tepat guna</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.5.7 Menurut Bapak Dulgofir, apakah ada <i>hal lainnya menyangkut material</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:.....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Faktor Pelaksanaan</p> <p>3.6 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor '<i>pelaksanaan</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.7. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.6.1 – 3.6.7.</i></p> <p>3.6.1 Menurut Bapak Dulgofir, apakah 'kesalahan dalam memilih metode kerja' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input type="checkbox"/> Ya, sebesar: ...% <input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.6.2 Menurut Bapak Dulgofir, apakah 'peralatan tidak sesuai dengan spesifikasi' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.6.3 Menurut Bapak Dulgofir, apakah 'peralatan yang dimiliki terbatas' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 45% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.6.4 Menurut Bapak Dulgofir, apakah 'kualitas peralatan buruk' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p> <input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15% <input type="checkbox"/> Tidak </p> <p> 3.6.5 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>keterbatasan pengadaan peralatan</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35% <input type="checkbox"/> Tidak </p> <p> 3.6.6 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>buruknya penataan layout site</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak </p> <p> 3.6.7 Menurut Bapak Dulgofir, apakah ada hal lainnya dalam pelaksanaan yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:..... <input checked="" type="checkbox"/> Tidak </p> <p> Faktor Luar (Eksternal) </p> <p> 3.7 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor '<i>faktor luar</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II? <input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak </p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.8. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.7.1 – 3.7.5.</i></p> <p>3.7.1 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>keadaan/situasi lapangan</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 65% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.7.2 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>cuaca/iklim</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.7.3 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>situasi politik</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I & II? <input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.7.4 Menurut Bapak Dulgofir, apakah '<i>keamanan</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.7.5 Menurut Bapak Dulgofir, apakah ada <i>faktor luar lainnya</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur lantai I dan II?</p> |
|--|--|---|

| | |
|--|---|
| | <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:.....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.8 Dari faktor-faktor diatas, manakah yang memiliki pengaruh terbesar hingga terkecil dalam menyebabkan terjadinya timbulan limbah material?</p> <p>Jawab Desain dan Dokumentasi (30%), Pekerja (25%), Pelaksanaan (20%), Material (15%), Manajemen Profesional (6%), Faktor Luar (4%)</p> |
|--|---|



Risalah Wawancara dengan SP Cor

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|----------------------------|--|
| 3 | Penyebab Terjadinya Limbah | <p>3.1 Apakah Bapak Purwanto mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya limbah material padat pada pelaksanaan struktur atas?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan seputar faktor-faktor penyebab terjadinya limbah tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Faktor Pekerja</p> <p>3.2 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor '<i>pekerja</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.3. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.2.1 – 3.2.6</i></p> <p>3.2.1 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>pengawas lapangan tidak terampil</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30% <input type="checkbox"/> Tidak</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>3.2.2 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>minimnya kompetensi tenaga ahli dari sub-kontraktor</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 45%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.2.3 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>terbatasnya personel/tenaga ahli dari kontraktor</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 13%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.2.4 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>keterbatasan tenaga pengawas</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 7%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.2.5 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>kurangnya pengalaman tenaga kerja yang terlibat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.2.6 Menurut Bapak Purwanto, adakah <i>hal lainnya</i>, selain yang telah disebutkan sebelumnya, yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> |
|--|--|---|

- Ya, sebutkan:.....
 Tidak

Manajemen Profesional

3.3 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor '*manajemen profesional*' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?

- Ya
 Tidak

Jika '*Tidak*', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.4. Jika '*Ya*', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.3.1 – 3.3.5.

3.3.1 Menurut Bapak Purwanto, apakah '*penyebaran informasi belum efektif*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 30%
 Tidak

3.3.2 Menurut Bapak Purwanto, apakah '*kordinasi antar pihak belum terjalin dengan baik*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 45%
 Tidak

3.3.3 Menurut Bapak Purwanto, apakah '*perencanaan proyek belum sistematis dan akurat*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.3.4 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>fasilitas pendukung kurang memadai</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.3.5 Menurut Bapak Purwanto, apakah <i>ada hal lainnya terkait manajemen profesional</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:.....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Desain dan Dokumentasi</p> <p>3.4 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor '<i>desain dan dokumentasi</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.5. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.4.1 – 3.4.6.</i></p> <p>3.4.1 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>keterlambatan dalam merevisi/distribusi gambar kerja yang telah diperbaiki</i>'</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebutkan: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.4.2 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>perubahan desain</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebutkan: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.4.3 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>desain kurang akurat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.4.4 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>sistem dokumentasi di lapangan belum terpadu</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebutkan: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.4.5 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>spesifikasi tidak akurat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>3.4.6 Menurut Bapak Purwanto, apakah <i>ada hal lainnya terkait disain dan dokumentasi</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:.....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Faktor Material</p> <p>3.5 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor '<i>material</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.6. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.5.1 – 3.5.7.</i></p> <p>3.5.1 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>pengiriman material yang terlambat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.5.2 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>kualitas material yang tidak sesuai dengan spesifikasi</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>3.5.3 Menurut Bapak Purwanto, apakah <i>'proses pengangkutan material di lokasi yang buruk'</i> menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 45% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.5.4 Menurut Bapak Purwanto, apakah <i>'penanganan material yang tidak efisien'</i> menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 17% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.5.5 Menurut Bapak Purwanto, apakah <i>'penyimpanan material yang buruk'</i> menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.5.6 Menurut Bapak Purwanto, apakah <i>'penggunaan material yang tidak tepat guna'</i> menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.5.7 Menurut Bapak Purwanto, apakah ada <i>hal lainnya menyangkut material</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> |
|--|--|--|

- Ya, sebutkan:.....
 Tidak

Faktor Pelaksanaan

3.6 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor '*pelaksanaan*' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material di pelaksanaan struktur lantai I dan II?

- Ya
 Tidak

Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.7. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.6.1 – 3.6.7.

3.6.1 Menurut Bapak Purwanto, apakah '*kesalahan dalam memilih metode kerja*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 3%
 Tidak

3.6.2 Menurut Bapak Purwanto, apakah '*peralatan tidak sesuai dengan spesifikasi*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 7%
 Tidak

3.6.3 Menurut Bapak Purwanto, apakah '*peralatan yang dimiliki terbatas*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

| | | |
|--|--|---|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 45%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.6.4 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>kualitas peralatan buruk</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.6.5 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>keterbatasan pengadaan peralatan</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.6.6 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>buruknya penataan layout site</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.6.7 Menurut Bapak Purwanto, apakah ada hal lainnya dalam pelaksanaan yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:.....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>Faktor Luar (Eksternal)</p> <p>3.7 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor '<i>faktor luar</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Jika '<i>Tidak</i>', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.8. Jika '<i>Ya</i>', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.7.1 – 3.7.5.</p> <p>3.7.1 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>keadaan/situasi lapangan</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 50% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.7.2 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>cuaca/iklim</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 50% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.7.3 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>situasi politik</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur lantai I & II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.7.4 Menurut Bapak Purwanto, apakah '<i>keamanan</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p> <input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak </p> <p> 3.7.5 Menurut Bapak Purwanto, apakah ada <i>faktor luar lainnya</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? </p> <p> <input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:..... <input checked="" type="checkbox"/> Tidak </p> <p> 3.8 Dari faktor-faktor diatas, manakah yang memiliki pengaruh terbesar hingga terkecil dalam menyebabkan terjadinya timbulan limbah material? </p> <p> <u>Jawab</u> Desain dan Dokumentasi (40%), Pekerja (20%), Pelaksanaan (15%), Material (10%), Manajemen Profesional (10%), Faktor Luar (5%) </p> |
|--|--|--|

Risalah Wawancara dengan SHEO

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|----------------------------|--|
| 3 | Penyebab Terjadinya Limbah | <p>3.1 Apakah Bapak Danang mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya limbah material padat pada pelaksanaan struktur atas?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan seputar faktor-faktor penyebab terjadinya limbah tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Faktor Pekerja</p> <p>3.2 Menurut Bapak Danang, apakah faktor '<i>pekerja</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.3. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.2.1 – 3.2.6</i></p> <p>3.2.1 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>pengawas lapangan tidak terampil</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35% <input type="checkbox"/> Tidak</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>3.2.2 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>minimnya kompetensi tenaga ahli dari sub-kontraktor</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 40%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.2.3 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>terbatasnya personel/tenaga ahli dari kontraktor</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.2.4 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>keterbatasan tenaga pengawas</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.2.5 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>kurangnya pengalaman tenaga kerja yang terlibat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.2.6 Menurut Bapak Danang, adakah <i>hal lainnya</i>, selain yang telah disebutkan sebelumnya, yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> |
|--|--|---|

- Ya, sebutkan:.....
 Tidak

Manajemen Profesional

3.3 Menurut Bapak Danang, apakah faktor '*manajemen profesional*' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?

- Ya
 Tidak

Jika '*Tidak*', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.4. Jika '*Ya*', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.3.1 – 3.3.5.

3.3.1 Menurut Bapak Danang, apakah '*penyebaran informasi belum efektif*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 25%
 Tidak

3.3.2 Menurut Bapak Danang, apakah '*kordinasi antar pihak belum terjalin dengan baik*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 40%
 Tidak

3.3.3 Menurut Bapak Danang, apakah '*perencanaan proyek belum sistematis dan akurat*' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?

- Ya, sebesar: 20%
 Tidak

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>3.3.4 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>fasilitas pendukung kurang memadai</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.3.5 Menurut Bapak Danang, apakah <i>ada hal lainnya terkait manajemen profesional</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:.....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Desain dan Dokumentasi</p> <p>3.4 Menurut Bapak Danang, apakah faktor '<i>desain dan dokumentasi</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pekerjaan struktur atas?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.5. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.4.1 – 3.4.6.</i></p> <p>3.4.1 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>keterlambatan dalam merevisi/distribusi gambar kerja yang telah diperbaiki</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebutkan: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>3.4.2 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>perubahan desain</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur lantai I & II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebutkan: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.4.3 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>desain kurang akurat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.4.4 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>sistem dokumentasi di lapangan belum terpadu</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebutkan: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.4.5 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>spesifikasi tidak akurat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.4.6 Menurut Bapak Danang, apakah <i>ada hal lainnya terkait disain dan dokumentasi</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:.....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>Faktor Material</p> <p>3.5 Menurut Bapak Danang, apakah faktor '<i>material</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.6. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.5.1 – 3.5.7.</i></p> <p>3.5.1 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>pengiriman material yang terlambat</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.5.2 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>kualitas material yang tidak sesuai dengan spesifikasi</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.5.3 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>proses pengangkutan material di lokasi yang buruk</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

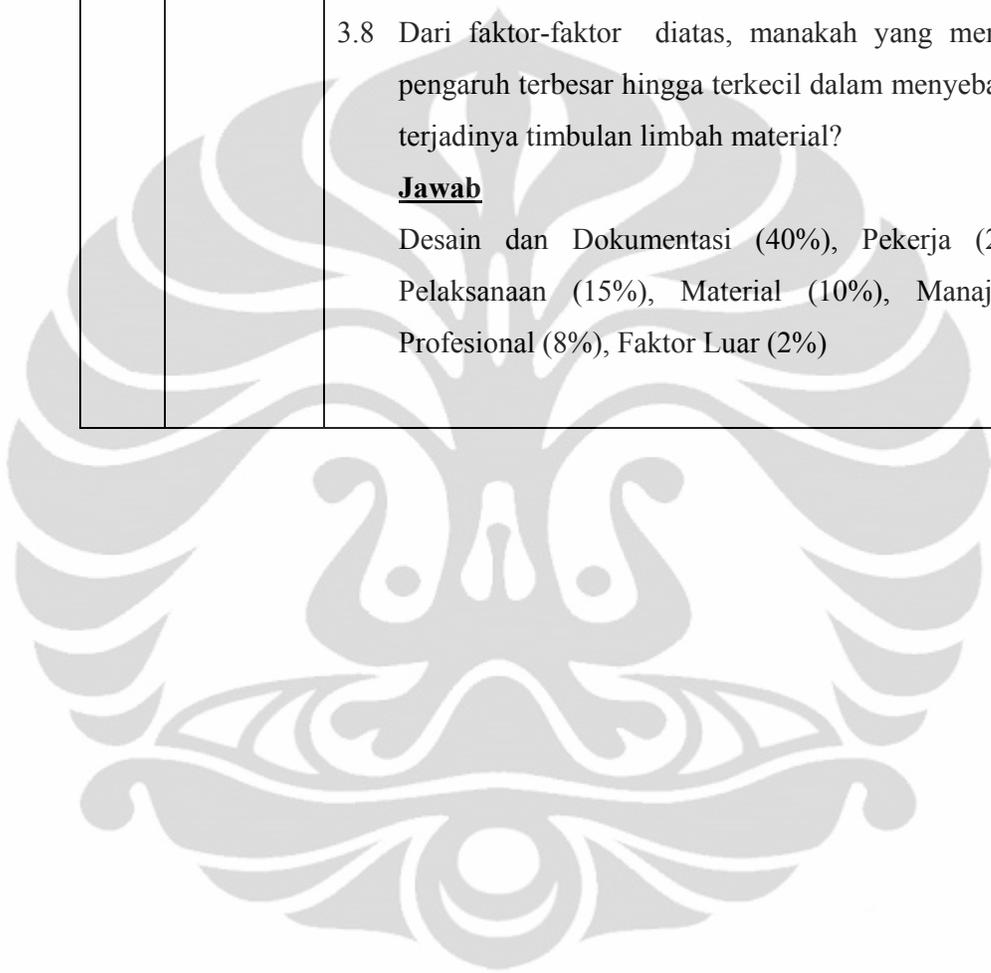
| | | |
|--|--|--|
| | | <p>3.5.4 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>penanganan material yang tidak efisien</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.5.5 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>penyimpanan material yang buruk</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.5.6 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>penggunaan material yang tidak tepat guna</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.5.7 Menurut Bapak Danang, apakah ada <i>hal lainnya menyangkut material</i> yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:.....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Faktor Pelaksanaan</p> <p>3.6 Menurut Bapak Danang, apakah faktor '<i>pelaksanaan</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.7. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.6.1 – 3.6.7.</i></p> <p>3.6.1 Menurut Bapak Danang, apakah 'kesalahan dalam memilih metode kerja' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.6.2 Menurut Bapak Danang, apakah 'peralatan tidak sesuai dengan spesifikasi' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 8%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.6.3 Menurut Bapak Danang, apakah 'peralatan yang dimiliki terbatas' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 40%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.6.4 Menurut Bapak Danang, apakah 'kualitas peralatan buruk' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.6.5 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>keterbatasan pengadaan peralatan</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.6.6 Menurut Bapak Danang, apakah '<i>buruknya penataan layout site</i>' menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.6.7 Menurut Bapak Danang, apakah ada hal lainnya dalam pelaksanaan yang menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:.....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Faktor Luar (Eksternal)</p> <p>3.7 Menurut Bapak Danang, apakah faktor '<i>faktor luar</i>' turut menjadi penyebab terjadinya limbah material pada pelaksanaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><i>Jika ‘Tidak’, wawancara dilanjutkan ke pertanyaan 3.8. Jika ‘Ya’, wawancara berlanjut ke pertanyaan 3.7.1 – 3.7.5.</i></p> <p>3.7.1 Menurut Bapak Danang, apakah <i>‘keadaan/situasi lapangan’</i> menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 60% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.7.2 Menurut Bapak Danang, apakah <i>‘cuaca/iklim’</i> menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 40% <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.7.3 Menurut Bapak Danang, apakah <i>‘situasi politik’</i> menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I & II? <input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.7.4 Menurut Bapak Danang, apakah <i>‘keamanan’</i> menyebabkan timbulnya limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II? <input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.7.5 Menurut Bapak Danang, apakah ada <i>‘faktor luar lainnya’</i> yang menyebabkan timbulnya</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>limbah material pada pekerjaan struktur di lantai I dan II?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya, sebutkan:.....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak</p> <p>3.8 Dari faktor-faktor diatas, manakah yang memiliki pengaruh terbesar hingga terkecil dalam menyebabkan terjadinya timbulan limbah material?</p> <p><u>Jawab</u></p> <p>Desain dan Dokumentasi (40%), Pekerja (25%), Pelaksanaan (15%), Material (10%), Manajemen Profesional (8%), Faktor Luar (2%)</p> |
|--|--|--|





LAMPIRAN 4

Risalah Wawancara

Hubungan Kegiatan Penghasil Limbah dan Penyebab Terjadinya Limbah

Risalah Wawancara dengan SEM

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|--|--|
| 4. | Hubungan kegiatan penghasil limbah dengan penyebab terjadinya limbah | <p>4.6 Apakah Bapak Juniar mengetahui besarnya kontribusi ataupun pengaruh faktor-faktor penyebab terjadinya limbah material padat terhadap produksi limbah dari kegiatan-kegiatan penghasil limbah?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan mengenai hubungan kegiatan penghasil limbah dengan penyebab terjadinya limbah tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Proses Operasi</p> <p>4.7 Menurut Bapak Juniar, apakah penyebab terjadinya limbah, seperti yang telah di bahas di wawancara sebelumnya, terjadi di saat proses operasi berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 4.3, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 4.2.1. Pertanyaan dijawab dengan memberikan angka dalam bentuk prosentase terkait dengan besar pengaruh faktor tersebut terhadap proses operasi.</i></p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>4.7.1 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor <i>'pekerja'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.7.2 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor <i>'manajemen profesional'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.7.3 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor <i>'desain dan dokumentasi'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.7.4 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor <i>'material'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 14%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>4.7.5 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor <i>'pelaksanaan'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.7.6 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor <i>'faktor luar'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 1%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Pengelolaan Material</p> <p>4.8 Menurut Bapak Juniar, apakah penyebab terjadinya limbah, seperti yang telah di bahas di wawancara sebelumnya, terjadi di saat pengelolaan material berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 4.4, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 4.3.1</i></p> <p>4.8.1 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor <i>'pekerja'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.8.2 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor <i>'manajemen profesional'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.8.3 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor <i>'desain dan dokumentasi'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.8.4 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor <i>'material'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.8.5 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor <i>'pelaksanaan'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.8.6 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor '<i>faktor luar</i>' mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Pekerjaan Struktur Atas dan Perbaikan</p> <p>4.9 Menurut Bapak Juniar, apakah penyebab terjadinya limbah, seperti yang telah di bahas di wawancara sebelumnya, terjadi di saat pekerjaan struktur atas dan perbaikan berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 4.5, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 4.4.1</i></p> <p>4.9.1 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor '<i>pekerja</i>' mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>4.9.2 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor <i>'manajemen profesional'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 4%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.9.3 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor <i>'desain dan dokumentasi'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.9.4 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor <i>'material'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.9.5 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor <i>'pelaksanaan'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>4.9.6 Menurut Bapak Juniar, apakah faktor <i>'faktor luar'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 1%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.10 Dari jenis kegiatan yang telah dijabarkan sebelumnya, yaitu: <i>pekerjaan struktur atas, pengelolaan material</i> dan <i>proses operasi</i>, sejauh pandangan Bapak Juniar, beri urutan aktivitas yang memiliki potensi eliminasi limbah material padat terbesar hingga terkecil?</p> <p>Jawab:</p> <p><i>pekerjaan struktur atas, proses operasi, pengelolaan material</i></p> |
|--|--|--|

Risalah Wawancara dengan SP Bekisting

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|--|--|
| 4. | Hubungan kegiatan penghasil limbah dengan penyebab terjadinya limbah | <p>4.1 Apakah Bapak Junaedi mengetahui besarnya kontribusi ataupun pengaruh faktor-faktor penyebab terjadinya limbah material padat terhadap produksi limbah dari kegiatan-kegiatan penghasil limbah?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan mengenai hubungan kegiatan penghasil limbah dengan penyebab terjadinya limbah tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Proses Operasi</p> <p>4.2 Menurut Bapak Junaedi, apakah penyebab terjadinya limbah, seperti yang telah di bahas di wawancara sebelumnya, terjadi di saat proses operasi berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 4.3, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 4.2.1. Pertanyaan dijawab dengan memberikan angka dalam bentuk prosentase terkait dengan besar pengaruh faktor tersebut terhadap proses operasi.</i></p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>4.2.1 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor <i>'pekerja'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.2.2 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor <i>'manajemen profesional'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.2.3 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor <i>'desain dan dokumentasi'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.2.4 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor <i>'material'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 11%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>4.2.5 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor <i>'pelaksanaan'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.2.6 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor <i>'faktor luar'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 4%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Pengelolaan Material</p> <p>4.3 Menurut Bapak Junaedi, apakah penyebab terjadinya limbah, seperti yang telah di bahas di wawancara sebelumnya, terjadi di saat pengelolaan material berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 4.4, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 4.3.1</i></p> <p>4.3.1 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor <i>'pekerja'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 40%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>4.3.2 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor <i>'manajemen profesional'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.3.3 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor <i>'desain dan dokumentasi'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.3.4 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor <i>'material'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.3.5 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor <i>'pelaksanaan'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>4.3.6 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor 'faktor luar' mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 8%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Pekerjaan Struktur Atas dan Perbaikan</p> <p>4.4 Menurut Bapak Junaedi, apakah penyebab terjadinya limbah, seperti yang telah di bahas di wawancara sebelumnya, terjadi di saat pekerjaan struktur atas dan perbaikan berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 4.5, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 4.4.1</i></p> <p>4.4.1 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor 'pekerja' mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.2 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor 'manajemen profesional' mempengaruhi</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.3 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor <i>'desain dan dokumentasi'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.4 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor <i>'material'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 8%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.5 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor <i>'pelaksanaan'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.6 Menurut Bapak Junaedi, apakah faktor <i>'faktor luar'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> |
|--|--|---|

| | |
|--|---|
| | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 2%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.5 Dari jenis kegiatan yang telah dijabarkan sebelumnya, yaitu: <i>pekerjaan struktur atas</i>, <i>pengelolaan material</i> dan <i>proses operasi</i>, sejauh pandangan Bapak Junaedi, beri urutan aktivitas yang memiliki potensi eliminasi limbah material padat terbesar hingga terkecil? Jawab: <i>pekerjaan struktur atas, proses operasi, pengelolaan material</i></p> |
|--|---|

Risalah Wawancara dengan SP Besi

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|--|--|
| 4. | Hubungan kegiatan penghasil limbah dengan penyebab terjadinya limbah | <p>4.1 Apakah Bapak Dulgofir mengetahui besarnya kontribusi ataupun pengaruh faktor-faktor penyebab terjadinya limbah material padat terhadap produksi limbah dari kegiatan-kegiatan penghasil limbah?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan mengenai hubungan kegiatan penghasil limbah dengan penyebab terjadinya limbah tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Proses Operasi</p> <p>4.2 Menurut Bapak Dulgofir, apakah penyebab terjadinya limbah, seperti yang telah di bahas di wawancara sebelumnya, terjadi di saat proses operasi berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 4.3, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 4.2.1. Pertanyaan dijawab dengan memberikan angka dalam bentuk prosentase terkait dengan besar pengaruh faktor tersebut terhadap proses operasi.</i></p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>4.2.1 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor 'pekerja' mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.2.2 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor 'manajemen profesional' mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.2.3 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor 'desain dan dokumentasi' mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.2.4 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor 'material' mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>4.2.5 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor <i>'pelaksanaan'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.2.6 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor <i>'faktor luar'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Pengelolaan Material</p> <p>4.3 Menurut Bapak Dulgofir, apakah penyebab terjadinya limbah, seperti yang telah di bahas di wawancara sebelumnya, terjadi di saat pengelolaan material berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 4.4, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 4.3.1</i></p> <p>4.3.1 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor <i>'pekerja'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 40%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>4.3.2 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor <i>'manajemen profesional'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.3.3 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor <i>'desain dan dokumentasi'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.3.4 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor <i>'material'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 4%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.3.5 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor <i>'pelaksanaan'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>4.3.6 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor 'faktor luar' mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 6%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Pekerjaan Struktur Atas dan Perbaikan</p> <p>4.4 Menurut Bapak Dulgofir, apakah penyebab terjadinya limbah, seperti yang telah di bahas di wawancara sebelumnya, terjadi di saat pekerjaan struktur atas dan perbaikan berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 4.5, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 4.4.1</i></p> <p>4.4.1 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor 'pekerja' mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.2 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor 'manajemen profesional' mempengaruhi</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 6%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.3 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor <i>'desain dan dokumentasi'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.4 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor <i>'material'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.5 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor <i>'pelaksanaan'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.6 Menurut Bapak Dulgofir, apakah faktor <i>'faktor luar'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 4%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.5 Dari jenis kegiatan yang telah dijabarkan sebelumnya, yaitu: <i>pekerjaan struktur atas, pengelolaan material</i> dan <i>proses operasi</i>, sejauh pandangan Bapak Dulgofir, beri urutan aktivitas yang memiliki potensi eliminasi limbah material padat terbesar hingga terkecil?</p> <p>Jawab:</p> <p><i>pekerjaan struktur atas, proses operasi, pengelolaan material</i></p> |
|--|--|--|

Risalah Wawancara dengan SP Cor

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|--|--|
| 4. | Hubungan kegiatan penghasil limbah dengan penyebab terjadinya limbah | <p>4.1 Apakah Bapak Purwanto mengetahui besarnya kontribusi ataupun pengaruh faktor-faktor penyebab terjadinya limbah material padat terhadap produksi limbah dari kegiatan-kegiatan penghasil limbah?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan mengenai hubungan kegiatan penghasil limbah dengan penyebab terjadinya limbah tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Proses Operasi</p> <p>4.2 Menurut Bapak Purwanto, apakah penyebab terjadinya limbah, seperti yang telah di bahas di wawancara sebelumnya, terjadi di saat proses operasi berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 4.3, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 4.2.1. Pertanyaan dijawab dengan memberikan angka dalam bentuk prosentase terkait dengan besar pengaruh faktor tersebut terhadap proses operasi.</i></p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>4.2.1 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor <i>'pekerja'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.2.2 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor <i>'manajemen profesional'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 11%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.2.3 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor <i>'desain dan dokumentasi'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.2.4 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor <i>'material'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>4.2.5 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor <i>'pelaksanaan'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.2.6 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor <i>'faktor luar'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 4%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Pengelolaan Material</p> <p>4.3 Menurut Bapak Purwanto, apakah penyebab terjadinya limbah, seperti yang telah di bahas di wawancara sebelumnya, terjadi di saat pengelolaan material berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 4.4, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 4.3.1</i></p> <p>4.3.1 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor <i>'pekerja'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>4.3.2 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor <i>'manajemen profesional'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.3.3 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor <i>'desain dan dokumentasi'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.3.4 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor <i>'material'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 1%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.3.5 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor <i>'pelaksanaan'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>4.3.6 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor 'faktor luar' mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 9%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Pekerjaan Struktur Atas dan Perbaikan</p> <p>4.4 Menurut Bapak Purwanto, apakah penyebab terjadinya limbah, seperti yang telah di bahas di wawancara sebelumnya, terjadi di saat pekerjaan struktur atas dan perbaikan berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 4.5, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 4.4.1</i></p> <p>4.4.1 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor 'pekerja' mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.2 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor 'manajemen profesional' mempengaruhi</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 7%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.3 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor <i>'desain dan dokumentasi'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 45%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.4 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor <i>'material'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.5 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor <i>'pelaksanaan'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.6 Menurut Bapak Purwanto, apakah faktor <i>'faktor luar'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.5 Dari jenis kegiatan yang telah dijabarkan sebelumnya, yaitu: <i>pekerjaan struktur atas, pengelolaan material</i> dan <i>proses operasi</i>, sejauh pandangan Bapak Purwanto, beri urutan aktivitas yang memiliki potensi eliminasi limbah material padat terbesar hingga terkecil?</p> <p><i>pekerjaan struktur atas, proses operasi, pengelolaan material</i></p> |
|--|--|--|

Risalah Wawancara dengan SHEO

| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|--|--|
| 4. | Hubungan kegiatan penghasil limbah dengan penyebab terjadinya limbah | <p>4.1 Apakah Bapak Danang mengetahui besarnya kontribusi ataupun pengaruh faktor-faktor penyebab terjadinya limbah material padat terhadap produksi limbah dari kegiatan-kegiatan penghasil limbah?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan mengenai hubungan kegiatan penghasil limbah dengan penyebab terjadinya limbah tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Proses Operasi</p> <p>4.2 Menurut Bapak Danang, apakah penyebab terjadinya limbah, seperti yang telah di bahas di wawancara sebelumnya, terjadi di saat proses operasi berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 4.3, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 4.2.1. Pertanyaan dijawab dengan memberikan angka dalam bentuk prosentase terkait dengan besar pengaruh faktor tersebut terhadap proses operasi.</i></p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>4.2.1 Menurut Bapak Danang, apakah faktor <i>'pekerja'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.2.2 Menurut Bapak Danang, apakah faktor <i>'manajemen profesional'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 9%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.2.3 Menurut Bapak Danang, apakah faktor <i>'desain dan dokumentasi'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.2.4 Menurut Bapak Danang, apakah faktor <i>'material'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 10%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>4.2.5 Menurut Bapak Danang, apakah faktor <i>'pelaksanaan'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 15%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.2.6 Menurut Bapak Danang, apakah faktor <i>'faktor luar'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang proses operasi di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 1%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Pengelolaan Material</p> <p>4.3 Menurut Bapak Danang, apakah penyebab terjadinya limbah, seperti yang telah di bahas di wawancara sebelumnya, terjadi di saat pengelolaan material berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 4.4, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 4.3.1</i></p> <p>4.3.1 Menurut Bapak Danang, apakah faktor <i>'pekerja'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 35%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>4.3.2 Menurut Bapak Danang, apakah faktor <i>'manajemen profesional'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 30%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.3.3 Menurut Bapak Danang, apakah faktor <i>'desain dan dokumentasi'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.3.4 Menurut Bapak Danang, apakah faktor <i>'material'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.3.5 Menurut Bapak Danang, apakah faktor <i>'pelaksanaan'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 6%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>4.3.6 Menurut Bapak Danang, apakah faktor 'faktor luar' mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pengelolaan material di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 6%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>Pekerjaan Struktur Atas dan Perbaikan</p> <p>4.4 Menurut Bapak Danang, apakah penyebab terjadinya limbah, seperti yang telah di bahas di wawancara sebelumnya, terjadi di saat pekerjaan struktur atas dan perbaikan berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', berlanjut ke pertanyaan no. 4.5, namun jika 'Ya', berlanjut ke pertanyaan 4.4.1</i></p> <p>4.4.1 Menurut Bapak Danang, apakah faktor 'pekerja' mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 25%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.2 Menurut Bapak Danang, apakah faktor 'manajemen profesional' mempengaruhi</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 5%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.3 Menurut Bapak Danang, apakah faktor <i>'desain dan dokumentasi'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 40%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.4 Menurut Bapak Danang, apakah faktor <i>'material'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 7%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.5 Menurut Bapak Danang, apakah faktor <i>'pelaksanaan'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 20%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.4.6 Menurut Bapak Danang, apakah faktor <i>'faktor luar'</i> mempengaruhi terjadinya limbah material padat sepanjang pekerjaan struktur atas di lantai I dan II berlangsung?</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya, sebesar: 3%</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>4.5 Dari jenis kegiatan yang telah dijabarkan sebelumnya, yaitu: <i>pekerjaan struktur atas, pengelolaan material</i> dan <i>proses operasi</i>, sejauh pandangan Bapak Danang, beri urutan aktivitas yang memiliki potensi eliminasi limbah material padat terbesar hingga terkecil?</p> <p>Jawab:</p> <p><i>pekerjaan struktur atas, proses operasi, pengelolaan material</i></p> |
|--|--|---|



LAMPIRAN 5

**Risalah Wawancara
Manajemen Limbah Padat**

Risalah Wawancara Manajemen Limbah Padat

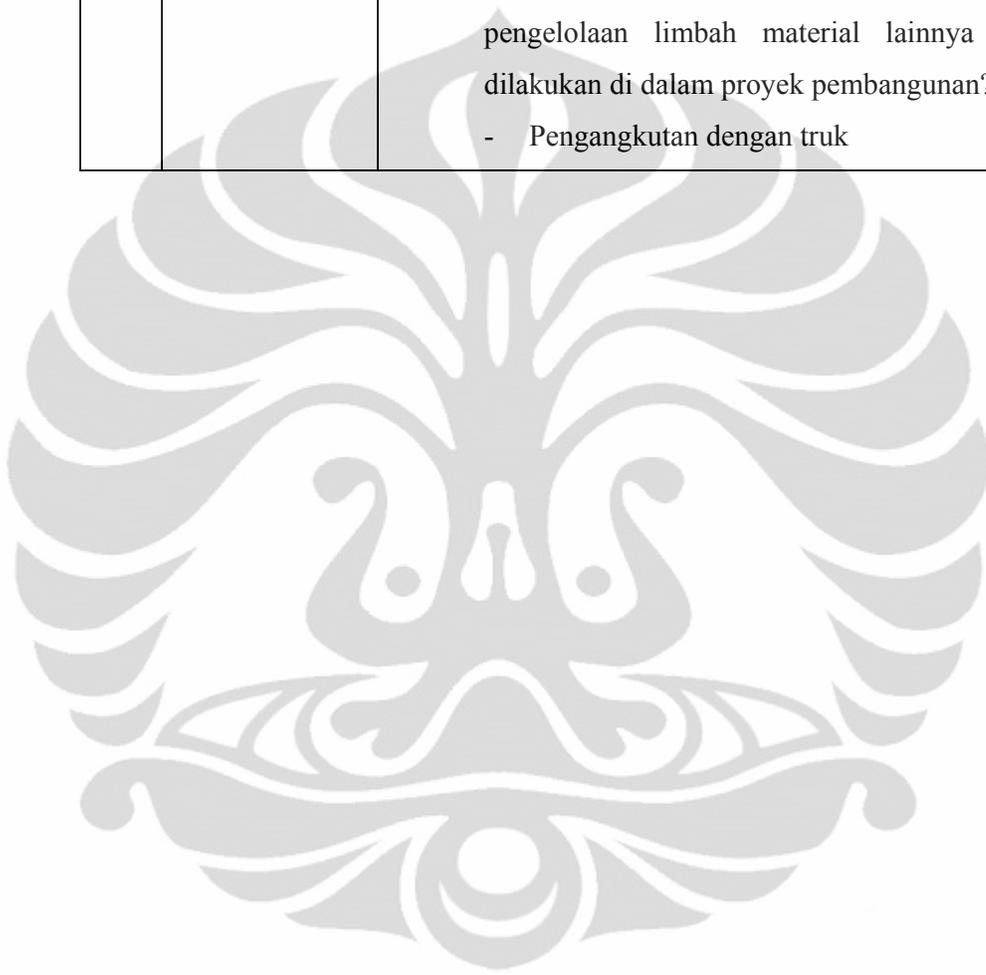
| No | Kategori | Pertanyaan |
|----|--|---|
| 5. | Metode Pembuangan dan Upaya Pengelolaan Limbah | <p>5.16 Apakah Danang mengetahui metode-metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material padat yang dilakukan di proyek konstruksi Gedung Kementerian Pekerjaan Umum?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak</p> <p><i>Jika 'Tidak', wawancara untuk pertanyaan tentang metode pembuangan limbah material padat tidak dilanjutkan. Jika 'Ya', wawancara berlanjut ke pertanyaan berikutnya.</i></p> <p>Alur Kordinasi dan Tanggung Jawab dalam Manajemen Limbah</p> <p>5.17 Bagaimana alur kordinasi dan tanggung jawab dalam pembuangan limbah material padat yang diberlakukan di proyek konstruksi untuk limbah yang dihasilkan selama pekerjaan struktur lantai I dan II berlangsung?</p> <p><u>Jawab:</u></p> <p>Data hasil IPAL diteruskan kepada SHEC dan SEM untuk diajukan rencana tindakan, kemudian draft rencana diteruskan kepada PM untuk memohon persetujuan dan selanjutnya bekerjasama dengan Logistik melakukan penanganan limbah diikuti penulisan berita acara serah terima limbah.</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>Alur Kerja Pembuangan Limbah Material Padat</p> <p>5.18 Bagaimana alur kerja pembuangan limbah material padat yang diberlakukan di proyek konstruksi untuk limbah yang dihasilkan selama pekerjaan struktur lantai I dan II berlangsung?</p> <p><u>Jawab:</u> Limbah dikumpulkan oleh mandor » pendataan jenis dan jumlah limbah yang dihasilkan oleh SHEO » pengangkutan menuju TPS di lokasi proyek oleh tim <i>housekeeping</i> » pengangkutan menuju TPA dengan menggunakan truk.</p> <p>Metode Pembuangan Limbah</p> <p>5.19 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa besi tulangan yang dilakukan di dalam proyek pembangunan?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Digunakan kembali - Dijual - Diolah/<i>recycle</i> - Pengangkutan dengan truk <p>5.20 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa baja yang dilakukan di dalam proyek pembangunan?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dijual - Pengangkutan dengan truk <p>5.21 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa kayu yang dilakukan di dalam proyek pembangunan?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Digunakan kembali |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Diberikan secara gratis - Pengangkutan dengan truk |
| | | <p>5.22 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa beton yang dilakukan di dalam proyek pembangunan?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diolah (<i>recycle</i>) - Pengangkutan dengan truk - |
| | | <p>5.23 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa semen yang dilakukan di dalam proyek pembangunan?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Digunakan kembali |
| | | <p>5.24 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa pasir tulangan yang dilakukan di dalam proyek pembangunan?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Digunakan kembali |
| | | <p>5.25 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa kertas yang dilakukan di dalam proyek pembangunan?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Digunakan kembali - Diberikan (<i>for free</i>) |
| | | <p>5.26 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa plastik yang dilakukan di dalam proyek pembangunan?</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Digunakan kembali - Diberikan (<i>for free</i>) |
| | | <p>5.27 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa bata yang dilakukan di dalam proyek pembangunan?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diberikan (<i>for free</i>) - Diolah - Pengangkutan dengan truk |
| | | <p>5.28 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa keramik yang dilakukan di dalam proyek pembangunan?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diberikan (<i>for free</i>) - Pengangkutan dengan truk |
| | | <p>5.29 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa logam, <i>kecuali</i> besi, yang dilakukan di dalam proyek pembangunan?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diberikan (<i>for free</i>) - Pengangkutan dengan truk |
| | | <p>5.30 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa kelebihan agregat yang dilakukan di dalam proyek pembangunan?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pengangkutan dengan truk |
| | | <p>5.31 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material berupa sisa</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>adukan yang dilakukan di dalam proyek pembangunan?</p> <ul style="list-style-type: none">- Pengangkutan dengan truk |
| | | <p>5.32 Bagaimana metode pembuangan dan upaya pengelolaan limbah material lainnya yang dilakukan di dalam proyek pembangunan?</p> <ul style="list-style-type: none">- Pengangkutan dengan truk |





LAMPIRAN 6

Risalah Wawancara

Pedoman Observasi

PEDOMAN OBSERVASI

1. Fokus Observasi : Identifikasi Komposisi Limbah Material Padat pada Pekerjaan Lantai I dan Lantai II Pembangunan Gedung Kementerian Pekerjaan Umum
2. Sub-fokus : Pekerjaan Bekisting, Pembesian dan Pengecoran Lantai I & II
3. Kategori : Observasi Langsung – Terstruktur
4. Pola Keterlibatan : Partisipasi Moderat
5. Waktu Observasi : 3 April 2011 – 6 Mei 2011 pukul 01:00 – 02.30; 09:00 – 10.30; 14.00 – 15.30; 19.00 – 20.30 WIB
6. Lokasi Observasi : Pembangunan Gedung Menteri dan Gedung Parkir Kementerian Pekerjaan Umum
7. Orang yang Terlibat : Sub-kontraktor (pekerja dan mandor), dan Kontraktor (manager dan karyawan)

Permasalahan

Ada atau tidaknya limbah yang tertulis di atas pada pekerjaan lantai I dan II?

| Komposisi Limbah Padat pada Pekerjaan Struktur Atas | Lantai Dasar | Lantai II |
|--|---------------------|------------------|
| Besi tulangan | √ | √ |
| Baja | √ | √ |
| Kayu | √ | √ |
| Beton | √ | √ |
| Semen | | |
| Pasir | | |
| Kertas | √ | √ |
| Plastik | √ | √ |
| Bata | √ | √ |
| Keramik | | |
| Logam, <i>kecuali</i> besi (kaleng) | √ | √ |
| Kelebihan agregat | √ | √ |
| Sisa adukan | √ | √ |
| Lainnya, sebutkan: Kabel | √ | √ |
| Lainnya, sebutkan: Ducting | | |
| Lainnya, sebutkan: Glasswood | √ | √ |
| Lainnya, sebutkan: Styrofoam | √ | √ |

PEDOMAN OBSERVASI

1. Fokus Observasi : Identifikasi Komposisi Limbah Material Padat pada Pekerjaan Lantai I dan Lantai II Pembangunan Gedung Kementerian Pekerjaan Umum
2. Sub-fokus : Pekerjaan Bekisting, Pembesian dan Pengecoran Lantai I & II
3. Kategori : Observasi Langsung – Terstruktur
4. Pola Keterlibatan : Partisipasi Moderat
5. Waktu Observasi : 3 April 2011 – 6 Mei 2011 pukul 01:00 – 02.30; 09:00 – 10.30; 14.00 – 15.30; 19.00 – 20.30 WIB
6. Lokasi Observasi : Pembangunan Gedung Menteri dan Gedung Parkir Kementerian Pekerjaan Umum
7. Orang yang Terlibat : Sub-kontraktor (pekerja dan mandor), dan Kontraktor (manager dan karyawan)

Permasalahan

Jika ada, seberapa besar limbah tersebut dihasilkan dalam estimasi/prakiraan?

| Komposisi Limbah Padat pada Pengerjaan Struktur Atas | Keterangan | | | | | |
|--|--------------------------------------|---|---|---|---|-------------------------------|
| | $< \frac{1}{4}$ ukuran Bak Sampah | $\geq \frac{1}{4}$ Ukuran Bak Sampah | $\frac{1}{4} < x \leq \frac{1}{2}$ Ukuran Bak Sampah | $\frac{1}{2} < x \leq \frac{3}{4}$ Ukuran Bak Sampah | $\frac{3}{4} < x \leq 1$ Ukuran Bak Sampah | ≥ 1 Ukuran Bak Sampah |
| Besi | | | | | | √ |
| Kayu | | | √ | | | |
| Beton | | | √ | | | |
| Semen | √ | | | | | |
| Pasir | √ | | | | | |
| Plastik | √ | | | | | |
| Logam, <i>kecuali</i> besi | √ | | | | | |
| Kelebihan agregat | √ | | | | | |
| Sisa adukan | √ | | | | | |
| Lainnya: Kabel | √ | | | | | |
| Lainnya: Ducting | √ | | | | | |
| Lainnya: Glasswood | √ | | | | | |
| Lainnya: Styrofoam | √ | | | | | |



LAMPIRAN 7

Rekapitulasi Penggunaan Besi pada Pekerjaan Struktur di Lantai I dan II

Rekapitulasi penggunaan besi pada pekerjaan struktur di lantai I dan II

Sumber: (Pengolahan P

KUANTITAS BESI BETON GEDUNG MENTERI

| Kategori | D10 | D13 | D16 | D19 | D22 | D25 | D29 | D32 | D36 | Jumlah /kg | Total Input (kg) | Limba Sement (kg) |
|----------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|------------|------------------|-------------------|
| Dasar | 3,632 | 19,441 | 3,256 | 5,966 | 3,838 | 20,265 | 3,376 | 20,578 | - | 80,352 | 266,834 | 1,8 |
| t | 892 | 4,131 | 4,580 | 28,176 | 26,179 | 1,294 | 18,608 | - | - | 83,860 | | |
| angga | 525 | 2,756 | 17,566 | - | 421 | 5,597 | 15,475 | 17,173 | - | 59,513 | | |
| tai | - | 2,760 | 2,370 | 12,580 | 12,898 | - | 12,501 | - | - | 43,109 | | |
| ua | 6,807 | 19,277 | 2,074 | 6,678 | 6,087 | 20,514 | 2,146 | 23,504 | - | 87,087 | 245,398 | 2,8 |
| t | 560 | 3,598 | 5,339 | 23,522 | 22,607 | 1,100 | 16,000 | - | - | 72,726 | | |
| angga | 500 | 2,167 | 13,937 | - | - | 2,856 | 13,339 | 14,857 | - | 47,656 | | |
| tai | - | 2,772 | 3,248 | 11,052 | 10,748 | 231 | 9,878 | - | - | 37,929 | | |

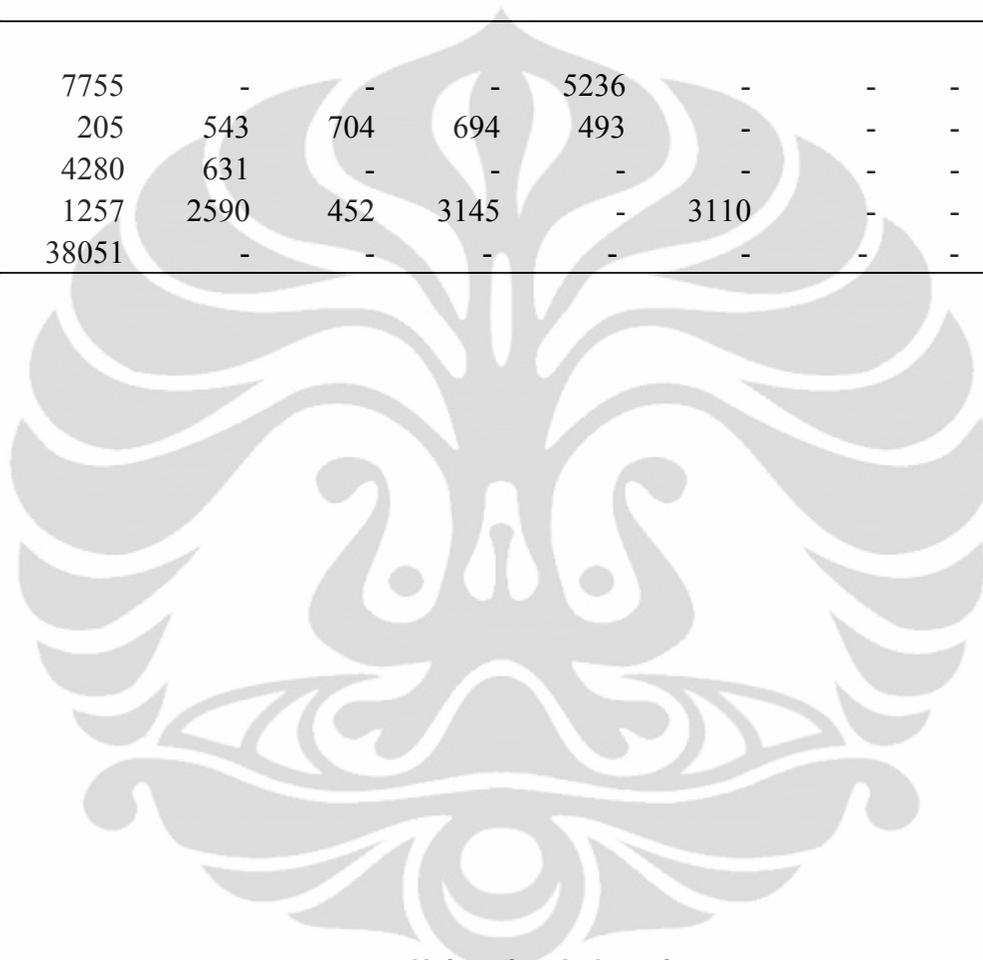
KUANTITAS BESI BETON GEDUNG PARKIR

| | | | | | | | | | | | | |
|----------|------|------|---|---|---|------|-------|---|---|--------|---------|-----|
| 1 & P-1A | 1473 | 7755 | - | - | - | 5236 | 24389 | - | - | 38,853 | 117,386 | 2,8 |
|----------|------|------|---|---|---|------|-------|---|---|--------|---------|-----|

Universitas Indonesia

Universitas Ind

| | | | | | | | | | | | | |
|----------|-------|-------|------|-----|------|-------|------|---|---|--------|--------|-----|
| | 11441 | 9467 | 114 | - | 1419 | 38902 | - | - | - | 61,343 | | |
| t | 148 | 205 | 543 | 704 | 694 | 493 | - | - | - | 2,787 | | |
| | 1458 | 4280 | 631 | - | - | - | - | - | - | 6,369 | | |
| D1 & D2 | 590 | 1257 | 2590 | 452 | 3145 | - | - | - | - | 8,034 | | |
| tai | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| <hr/> | | | | | | | | | | | | |
| 2 & P-2A | 1473 | 7755 | - | - | - | 5236 | - | - | - | 14,464 | | |
| t | 148 | 205 | 543 | 704 | 694 | 493 | - | - | - | 2,787 | 72,823 | 1,7 |
| | 1458 | 4280 | 631 | - | - | - | - | - | - | 6,369 | | |
| D1 & D2 | 598 | 1257 | 2590 | 452 | 3145 | - | 3110 | - | - | 11,152 | | |
| tai | | 38051 | - | - | - | - | - | - | - | 38,051 | | |



Universitas Indonesia

Universitas Ind



LAMPIRAN 8

Rekapitulasi Penggunaan Kayu untuk Pekerjaan lantai I dan II

Rekapitulasi penggunaan kayu untuk pekerjaan lantai I dan II

| Bulan | Penggunaan Kayu Berdasarkan Ukuran m ³ | | | | | Pasokan (Input) m ³ | Penggunaan dan Inventori (Proses) m ³ | Residual (Output) m ³ |
|--------------|---|---------------|--------------|--------------|----------|--------------------------------------|---|--|
| | 4/6 | 5/7 | 5/10 | 6/12 | 8/12 | | | |
| April | - | 3.814 | 3.240 | - | - | 7.054 | 6.996 | 58 <u>Limbah</u> 53 m ³ = limbah murni <u>Produk Sekunder</u> 5 m ³ = papan petunjuk |
| Mei | - | 7.500 | - | 1.536 | - | 9.036 | 8.996 | 40 <u>Limbah</u> 36 m ³ = limbah murni <u>Produk Sekunder</u> 4 m ³ = <i>recycle</i> (K3) |
| Total | 0 | 11.314 | 3.240 | 1.536 | 0 | 16.090 | 15.992 | 98 <u>Limbah</u> 89 m³ <u>Produk Sekunder</u> 9 m³ |

Sumber: (Pengolahan Penulis)



Universitas Indonesia

Universitas Indonesia



LAMPIRAN 9

Rekapitulasi Penggunaan dan Sisa Beton yang Berlebih

Rekapitulasi penggunaan dan sisa beton yang berlebih

| No | Tanggal | Mutu | Jam Order | Jam Berangkat | Jam Datang | Vol. m ³ | Kum u-latif m ³ | Volum Limbah Berlebih/ Sisa m ³ | Bagian Cor | No Truk |
|----|----------|-------|-----------|---------------|------------|------------------------|----------------------------------|--|---------------------|------------|
| 1 | 4/4/2011 | K 400 | 23:05 | 23:40 | 00:45 | 7 | 7 | 0.07 | Dinding Lantai 1 | 74 |
| | | | | 01:25 | 02:45 | 7 | 14 | 0.1 | | 70 |
| | | | | 03:15 | 04:15 | 7 | 21 | 0.125 | | 72 |
| | | | | 04:25 | 05:20 | 7 | 28 | 0.15 | | 217 |
| | | | | 04:55 | 05:45 | 7 | 35 | 0.25 | | 308 |
| | | | | 05:30 | 06:45 | 7 | 42 | 0.2 | | 307 |
| | | | | 05:35 | 06:50 | 7 | 49 | 0.235 | | 121 |
| 2 | 6/4/2011 | K 500 | 10:55 | 11:35 | 12:45 | 6 | 6 | 0.13 | Kolom | 205 |
| 3 | 6/4/2011 | K 400 | 16:10 | 16:45 | 18:25 | 3 | 3 | 0.1 | Precast | 74 |
| 4 | 6/4/2011 | K 400 | 21:05 | 21:45 | 22:30 | 6 | 6 | 0.12 | Kolom | 214 |
| | | | | 23:20 | 00:30 | 5.5 | 11.5 | 0.1 | | 71 |
| | | | | 02:40 | 03:45 | 6 | 17.5 | 0.2 | Dinding | 78 |
| | | | | 04:30 | 05:05 | 4 | 21.5 | 0.12 | | 98 |
| 5 | 6/4/2011 | K 500 | 22:00 | 22:40 | 23:30 | 6 | 6 | 0.06 | Dinding | 76 |
| | | | | 01:00 | 01:35 | 6 | 12 | 0.24 | | 75 |
| 6 | 6/4/2011 | K 400 | 03:10 | 03:50 | 04:45 | 7 | 7 | 0.08 | Lantai | 308 |
| | | | | 04:00 | 05:05 | 7 | 14 | 0.14 | | 314 |
| | | | | 04:25 | 05:40 | 7 | 21 | 0.14 | | 70 |
| | | | | 04:45 | 06:00 | 7 | 28 | 0.1 | | 75 |
| | | | | 06:05 | 08:10 | 7 | 35 | 0.05 | | 72 |
| | | | | 06:45 | 08:55 | 7 | 42 | 0.15 | | 314 |
| | | | | 07:30 | 09:30 | 7 | 49 | 0.2 | | 309 |
| 7 | 8/4/2011 | K 500 | 12:50 | 13:10 | 14:35 | 6 | 6 | 0.06 | Dinding | 121 |
| | | | | 15:20 | 17:10 | 7 | 13 | 0.13 | | 297 |
| | | | | 18:10 | 20:00 | 6 | 19 | 0.17 | | 78 |
| | | | | 23:35 | 00:35 | 7 | 26 | 0.26 | | 74 |
| | | | | 01:30 | 02:35 | 7 | 33 | 0.14 | | 309 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|--------------|-------|
| 8 | 8/4/2011 | K 500 | 02:35 | 03:00 | 04:00 | 7 | 7 | 0.07 | Dinding | 111 |
| | | | | 04:20 | 05:30 | 7 | 14 | 0.1 | | 217 |
| | | | | 05:50 | 06:35 | 7 | 21 | 0.21 | | 74 |
| | | | | 07:05 | 08:00 | 7 | 28 | 0.28 | | 307 |
| 9 | 8/4/2011 | K 400 | 15:00 | 15:45 | 17:15 | 7 | 7 | 0.14 | Kolom | 307 |
| | | | | 20:30 | 00:35 | 7 | 14 | 0.15 | 97 | |
| | | | | 01:00 | 02:15 | 7 | 21 | 0.18 | Dinding | 72 |
| 10 | 10/4/2011 | K 400 | 17:30 | 17:20 | 18:20 | 6 | 6 | 0.16 | Lantai | 76 |
| | | | | 20:20 | 21:30 | 6 | 12 | 0.23 | 121 | |
| 11 | 10/4/2011 | K 500 | 17:55 | 18:00 | 19:20 | 7 | 7 | 0.18 | Kolom | 97 |
| | | | | 20:30 | 21:45 | 7 | 7 | 0.24 | Dinding | 121 |
| | | | | 22:10 | 23:20 | 7 | 11 | 0.26 | Cor Tangga | 111 |
| | | | | 23:40 | 00:45 | 7 | 18 | 0.25 | 298 | |
| | | | | 01:35 | 02:40 | 7 | 25 | 0.28 | 309 | |
| 12 | 11/4/2011 | K 500 | 14:20 | 03:35 | 04:20 | 7 | 7 | 0.08 | Core Lift | 307 |
| | | | | 04:25 | 05:20 | 6 | 18.5 | 0.12 | | 213 |
| | | | | 05:35 | 07:45 | 7 | 25.5 | 0.16 | | 72 |
| | | | | 07:10 | 09:47 | 7 | 32.5 | 0.16 | | 70 |
| | | | | 09:25 | 11:00 | 7 | 39.5 | 0.24 | | 217 |
| | | | | 11:40 | 13:00 | 7 | 46.5 | 0.25 | | 298 |
| | | | | 13:20 | 14:45 | 7 | 53.5 | 0.21 | | 309 |
| | | | | 15:55 | 17:15 | 7 | 59.5 | 0.23 | | 121 |
| | | | | 18:20 | 19:40 | 6 | 65.5 | 0.26 | | 74 |
| | | | | 20:35 | 21:25 | 7 | 72.5 | 0.26 | | 70 |
| | | | | 22:20 | 23:10 | 6 | 78.5 | 0.28 | | 216 |
| | | | | 23:45 | 00:55 | 6 | 84.5 | 0.32 | | 314 |
| | | | | 13 | 10/4/2011 | K 400 | 20:25 | 21:00 | | 22:05 |
| 14 | 12/4/2001 | K500 | 16:00 | 16:20 | 18:10 | 6 | 6 | 0.08 | Dinding | 190 |
| | | | | 20:15 | 21:15 | 7 | 13 | 0.15 | Gedung | 70 |
| | | | | 21:35 | 22:40 | 7 | 20 | 0.19 | Menteri | 111 |
| 15 | 12/4/2001 | K 400 | 23:05 | 23:40 | 00:35 | 7 | 7 | 0.14 | Dinding | 72 |
| | | | | 01:35 | 02:30 | 7 | 14 | 0.16 | Gedung | 97 |
| | | | | 03:15 | 04:00 | 7 | 21 | 0.16 | Parkir | 314 |
| 16 | 12/4/2001 | K 400 | 03:10 | 03:50 | 04:45 | 7 | 7 | 0.15 | Lantai Dasar | 209 |
| | | | | 04:00 | 04:45 | 7 | 14 | 0.14 | Gedung | 255 |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-------|-------|---|----|------|---------|-----|
| | | | | 04:10 | 04:45 | 6 | 20 | 0.12 | Menteri | 214 |
| | | | | 04:00 | 05:00 | 7 | 27 | 0.2 | | 217 |
| | | | | 04:10 | 05:00 | 7 | 34 | 0.21 | | 74 |
| | | | | 04:20 | 05:05 | 7 | 41 | 0.24 | | 211 |
| | | | | 04:30 | 05:10 | 7 | 48 | 0.23 | | 200 |
| | | | | 05:10 | 05:50 | 7 | 55 | 0.26 | | 205 |
| | | | | 05:20 | 06:00 | 7 | 62 | 0.24 | | 208 |
| | | | | 05:35 | 06:65 | 7 | 69 | 0.27 | | 72 |
| | | | | 05:45 | 07:05 | 7 | 76 | 0.27 | | 111 |
| | | | | 05:50 | 07:10 | 6 | 82 | 0.33 | | 74 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|------------------------------|-----|
| 17 | 14/2/2011 | K 400 | 22:00 | 22:35 | 23:50 | 7 | 7 | 0.13 | Dinding Parkir/Kolo m | 307 |
| | | | | 01:00 | 02:15 | 7 | 14 | 0.14 | | 190 |
| | | | | 02:55 | 03:50 | 7 | 21 | 0.17 | Cor | 189 |
| | | | | | | | | 0.2 | | |
| | | | | 23:50 | 01:05 | 7 | 7 | 0.21 | Dinding Gedung Menteri | 97 |
| | | | | 01:20 | 02:55 | 7 | 14 | 0.24 | | 77 |
| | | | | 03:05 | 04:00 | 7 | 21 | 0.26 | | 308 |
| | | | | 04:20 | 06:00 | 7 | 28 | 0.25 | | 74 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|----------------------------|-----|
| 18 | 15/5/2011 | K 400 | 02:35 | 03:10 | 04:15 | 7 | 7 | 0.3 | Lantai Gedung Parkir | 307 |
| | | | | 03:20 | 04:30 | 7 | 14 | 0.3 | | 70 |
| | | | | 03:40 | 05:00 | 7 | 21 | 0.15 | | 97 |
| | | | | 03:50 | 05:05 | 7 | 28 | 0.37 | | 213 |
| | | | | 04:00 | 05:30 | 7 | 35 | 0.28 | | 216 |
| | | | | 05:00 | 06:10 | 7 | 42 | 0.21 | | 121 |
| | | | | 05:15 | 07:00 | 7 | 49 | 0.18 | | 298 |
| | | | | 05:25 | 06:15 | 5 | 54 | 0.12 | | 190 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------------|-------|-------|-------|-------|---|---|------|----------------------------|-----|
| 19 | 15/04/2011 | K 400 | 22:55 | 23:30 | 24:30 | 7 | 7 | 0.23 | Lantai Gedung Parkir | 111 |
|----|------------|-------|-------|-------|-------|---|---|------|----------------------------|-----|

| | | | | | | | | | | |
|----|------------|-------|-------|-------|-------|---|---|------|----------------------------|-----|
| 20 | 16/04/2011 | K 400 | 22:55 | 02:00 | 03:00 | 6 | 6 | 0.12 | Lantai Gedung Parkir | 309 |
|----|------------|-------|-------|-------|-------|---|---|------|----------------------------|-----|

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|-----------|-----|
| 21 | 16/4/2011 | K 500 | 01:15 | 01:50 | 03:00 | 7 | 7 | 0.07 | Core Lift | 314 |
| | | | | 03:20 | 04:10 | 7 | 14 | 0.14 | | 308 |
| | | | | 04:25 | 05:20 | 7 | 21 | 0.18 | | 307 |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-------|-------|---|----|------|--|-----|
| | | | | 05:20 | 06:15 | 7 | 28 | 0.21 | | 297 |
| | | | | 07:30 | 08:40 | 7 | 35 | 0.16 | | 217 |
| | | | | 09:40 | 11:05 | 7 | 42 | 0.24 | | 97 |
| | | | | 11:50 | 13:10 | 7 | 49 | 0.2 | | 297 |
| | | | | 14:00 | 15:05 | 7 | 56 | 0.1 | | 74 |
| | | | | 15:35 | 16:50 | 7 | 63 | 0.25 | | 97 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|------------|-----|
| 22 | 16/4/2011 | K 500 | 18:50 | 19:15 | 20:30 | 7 | 7 | 0.16 | Cor tangga | 308 |
| | | | | 20:35 | 21:45 | 7 | 14 | 0.15 | | 298 |
| | | | | 22:10 | 23:15 | 6 | 20 | 0.11 | | 75 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|-----|------|-----------------------------------|-----|
| 23 | 17/4/2011 | K 400 | 00:55 | 01:25 | 02:15 | 7 | 7 | 0.16 | Lantai Dasar Gedung Menteri | 307 |
| | | | | 01:30 | 02:25 | 7 | 14 | 0.14 | | 74 |
| | | | | 01:35 | 02:45 | 7 | 21 | 0.12 | | 309 |
| | | | | 02:20 | 03:10 | 7 | 28 | 0.2 | | 298 |
| | | | | 02:25 | 03:30 | | 35 | 0.21 | | 314 |
| | | | | 02:45 | 03:50 | 7 | 42 | 0.24 | | 77 |
| | | | | 03:05 | 03:55 | 7 | 49 | 0.23 | | 111 |
| | | | | 03:15 | 04:15 | 7 | 56 | 0.26 | | 70 |
| | | | | 03:20 | 04:20 | 6 | 62 | 0.24 | | 253 |
| | | | | 02:55 | 04:45 | 7 | 69 | 0.27 | | 288 |
| | | | | 03:25 | 05:00 | 7 | 76 | 0.28 | | 290 |
| | | | | 03:40 | 05:00 | 7 | 83 | 0.21 | | 262 |
| | | | | 04:50 | 05:45 | 7 | 90 | 0.18 | | 307 |
| | | | | 05:00 | 06:05 | 7 | 97 | 0.25 | | 72 |
| | | | | 05:30 | 06:30 | 7 | 104 | 0.28 | | 297 |
| | | | | 05:40 | 06:45 | 7 | 111 | 0.35 | | 190 |
| | | | | 07:00 | 08:05 | 7 | 118 | 0.27 | | 216 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|-----------------------------------|-----|
| 24 | 18/4/2011 | K 400 | 06:35 | 07:10 | 09:05 | 7 | 7 | 0.16 | Lantai Dasar Gedung Menteri | 189 |
| | | | | 10:00 | 11:25 | 6 | 13 | 0.22 | | 77 |
| | | | | 10:40 | 11:50 | 7 | 20 | 0.2 | | 308 |
| | | | | 11:40 | 12:35 | 7 | 27 | 0.24 | | 208 |
| | | | | 12:20 | 13:45 | 7 | 34 | 0.23 | | 74 |
| | | | | 14:45 | 16:30 | 4 | 38 | 0.24 | | 111 |
| | | | | 19:50 | 21:05 | 5 | 43 | 0.26 | | 97 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|---|--|---------|-----|
| 25 | 18/4/2011 | K 400 | 20:05 | 20:45 | 21:50 | 4 | 4 | | Precast | 216 |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|---|--|---------|-----|

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|---|------|----------------------|-----|
| 26 | 18/4/2011 | K 500 | 20:40 | 21:00 | 22:05 | 6 | 6 | 0.14 | Cor Tangga Gedung | 189 |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|---|------|----------------------|-----|

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-------|-------|---|----|------|---------|-----|
| | | | | | | | | | Menteri | |
| | | | | 00:45 | 01:30 | 6 | 12 | 0.16 | | 219 |
| | | | | 00:20 | 01:40 | 6 | 18 | 0.13 | | 111 |
| | | | | 04:05 | 04:55 | 6 | 24 | 0.17 | | 223 |
| | | | | 06:00 | 06:30 | 6 | 30 | 0.23 | | 301 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|-----------------------------|-----|
| 27 | 19/4/2011 | K 400 | 07:20 | 07:50 | 09:25 | 6 | 6 | 0.14 | Kolom Gedung Parkir | 205 |
| | | | | 10:55 | 11:25 | 7 | 13 | 0.16 | Dinding Gedung Parkir | 111 |
| | | | | 14:20 | 15:20 | 7 | 20 | 0.24 | | 255 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|-----------------------------|-----|
| 28 | 19/4/2011 | K 400 | 14:45 | 15:10 | 16:40 | 6 | 6 | 0.08 | Dinding Gedung Parkir | 298 |
| | | | | 18:10 | 19:15 | 7 | 13 | 0.14 | | 189 |
| | | | | 18:20 | 20:00 | 6 | 19 | 0.2 | | 213 |
| | | | | 20:40 | 21:50 | 7 | 26 | 0.18 | | 75 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|---------------------------|-----|
| 29 | 20/4/2011 | K 400 | 01:15 | 01:50 | 03:00 | 7 | 7 | 0.14 | Kolom Gedung Parkir | 219 |
| | | | | 04:10 | 05:20 | 3 | 10 | 0.16 | | 297 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|------|--|-----|
| 30 | 19/4/2011 | K 500 | 21:00 | 21:25 | 22:30 | 5.5 | 5.5 | 0.18 | | 121 |
| | | | | 23:30 | 24:35 | 4 | 9.5 | 0.25 | | 77 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|--|-----|
| 31 | 20/4/2011 | K 500 | 00:45 | 01:15 | 02:45 | 6 | 6 | 0.13 | | 70 |
| | | | | 03:55 | 04:55 | 6 | 12 | 0.11 | | 293 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|---------------------------------|------|
| 32 | 20/4/2011 | K 500 | 04:05 | 04:45 | 05:15 | 7 | 7 | 0.19 | Cor Tangga Gedung Menteri | 255 |
| | | | | 07:30 | 08:30 | 6 | 13 | 0.2 | | 213 |
| | | | | 08:45 | 10:20 | 6 | 19 | 0.21 | | 297 |
| | | | | 11:20 | 12:30 | 7 | 26 | 0.24 | | 309 |
| | | | | 13:45 | 15:00 | 7 | 33 | 0.23 | | 190 |
| | | | | 15:15 | 16:30 | 7 | 40 | 0.26 | | 75 |
| | | | | 16:10 | 18:05 | 6 | 46 | 0.24 | | 70 |
| | | | | 20:28 | 21:15 | 7 | 53 | 0.27 | | 309 |
| | | | | 20:28 | 21:15 | 6 | 6 | 0.27 | Kolom Gedung Menteri | 1715 |
| | | | | 22:41 | 23:40 | 6 | 6 | 0.21 | Kolom | 1708 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 33 | 20/4/2011 | K 400 | 15:45 | 16:10 | 17:20 | 7 | 7 | 0.11 | Lantai Dasar Gedung Menteri | 78 |
| | | | | 16:20 | 17:35 | 7 | 14 | 0.2 | | 77 |
| | | | | 17:45 | 19:30 | 5 | 19 | 0.21 | | 98 |
| | | | | 18:50 | 20:00 | 6 | 25 | 0.24 | | 69 |
| | | | | 19:00 | 20:05 | 5 | 30 | 0.23 | | 97 |
| | | | | 20:45 | 21:30 | 7 | 37 | 0.26 | | 75 |
| | | | | 20:55 | 22:05 | 7 | 44 | 0.24 | | 78 |
| | | | | 21:15 | 22:50 | 7 | 51 | 0.27 | | Lantai Dasar Gedung Menteri II |
| | | | | 21:40 | 22:55 | 5 | 56 | 0.27 | 98 | |
| | | | | 22:40 | 23:25 | 4 | 60 | 0.21 | 97 | |
| | | | | 00:25 | 01:05 | 5 | 65 | 0.34 | 88 | |
| | | | | 00:30 | 01:45 | 5 | 70 | 0.26 | 86 | |
| | | | | 00:40 | 01:45 | 5 | 75 | 0.18 | 83 | |
| | | | | 00:50 | 02:30 | 5 | 80 | 0.27 | 87 | |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|-----|------|------|----------|------|
| 34 | 20/4/2011 | K 500 | 00:05 | 00:38 | 01:25 | 6 | 6 | 0.14 | Cor Baja | 340 |
| | | | | 00:06 | 02:55 | 6 | 12 | 0.18 | | 1325 |
| | | | | 02:15 | 02:55 | 5 | 17 | 0.13 | | 77 |
| | | | | 04:17 | 04:50 | 6.5 | 23.5 | 0.22 | | 1715 |
| | | | | 05:40 | 06:30 | 4 | 27.5 | 0.12 | | 1308 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|-----------------------------------|-----|
| 35 | 22/4/2011 | K 400 | 04:00 | 06:05 | 08:05 | 7 | 7 | 0.24 | Lantai Dasar Gedung Menteri | 121 |
| | | | | 07:15 | 08:10 | 7 | 14 | 0.23 | | 298 |
| | | | | 07:25 | 08:30 | 7 | 21 | 0.25 | | 217 |
| | | | | 09:00 | 09:55 | 7 | 28 | 0.26 | | 216 |
| | | | | 09:10 | 10:10 | 7 | 35 | 0.25 | | 70 |
| | | | | 09:40 | 11:10 | 7 | 42 | 0.27 | | 75 |
| | | | | 10:30 | 12:00 | 7 | 49 | 0.28 | | 261 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|------|-----------------------------|------|
| 36 | 22/4/2011 | K 400 | 21:55 | 22:22 | 23:00 | 6.5 | 6.5 | 0.18 | Dinding Gedung Parkir | 1452 |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|------|-----------------------------|------|

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|-----|------|------|--|------|
| 37 | 22/4/2011 | K 500 | 21:35 | 22:00 | 23:30 | 5 | 5 | 0.16 | | 78 |
| | | | | 00:42 | 01:40 | 6.5 | 11.5 | 0.21 | | 1135 |
| | | | | 02:18 | 02:58 | 6.5 | 18 | 0.2 | | 1452 |
| | | | | 02:15 | 03:15 | 3 | 21 | 0.1 | | 189 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|-----------------------------------|-----|
| 38 | 24/4/2011 | K 400 | 06:05 | 06:30 | 07:45 | 7 | 7 | 0.24 | Lantai Dasar Gedung Menteri | 308 |
| | | | | 06:40 | 07:40 | 7 | 14 | 0.21 | | 307 |
| | | | | 07:00 | 08:05 | 7 | 21 | 0.26 | | 298 |
| | | | | 07:10 | 08:10 | 6 | 27 | 0.24 | | 213 |
| | | | | 06:20 | 07:25 | 7 | 34 | 0.27 | | 214 |
| | | | | 07:25 | 08:35 | 7 | 41 | 0.27 | | 190 |
| | | | | 07:30 | 09:00 | 7 | 48 | 0.25 | | 97 |
| | | | | 08:00 | 09:05 | 7 | 55 | 0.26 | | 70 |
| | | | | 08:40 | 09:30 | 6 | 61 | 0.24 | | 209 |
| | | | | 08:50 | 10:00 | 6 | 67 | 0.28 | | 183 |
| | | | | 09:20 | 10:30 | 7 | 74 | 0.23 | | 219 |
| | | | | 09:35 | 10:30 | 7 | 81 | 0.21 | | 292 |
| | | | | 12:00 | 13:30 | 7 | 88 | 0.18 | | 222 |
| | | | | 12:10 | 13:30 | 7 | 95 | 0.25 | | 218 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|----------------------------------|-----|
| 39 | 24/4/2011 | K 400 | 14:35 | 15:05 | 16:00 | 6 | 6 | 0.15 | Lantai Dasar Gedung Parkir | 292 |
| | | | | 16:45 | 17:35 | 6 | 12 | 0.15 | | 226 |
| | | | | 17:40 | 18:20 | 7 | 19 | 0.18 | | 227 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|--|-----|
| 40 | 24/4/2011 | K 500 | 14:05 | 14:45 | 15:40 | 5 | 5 | 0.13 | Balokan Cor Wall Gedung Menteri | 98 |
| | | | | 16:20 | 17:25 | 6 | 11 | 0.1 | | 75 |
| | | | | 17:40 | 18:30 | 5 | 16 | 0.1 | | 97 |
| | | | | 18:50 | 19:49 | 7 | 23 | 0.15 | | 218 |
| | | | | 19:25 | 21:00 | 7 | 30 | 0.19 | | 75 |
| | | | | 20:40 | 22:00 | 7 | 37 | 0.23 | | 216 |
| | | | | 22:05 | 23:15 | 7 | 44 | 0.25 | | 309 |
| | | | | 23:05 | 23:55 | 7 | 51 | 0.21 | | 307 |
| | | | | 00:20 | 01:25 | 7 | 58 | 0.26 | | 97 |
| | | | | 01:30 | 02:35 | 7 | 65 | 0.22 | | 214 |
| | | | | 03:10 | 04:10 | 7 | 70 | 0.25 | | 216 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|----|----|------|------------------------------|-----|
| 41 | 25/4/2011 | K 400 | 18:30 | 18:45 | 20:05 | 7 | 7 | 0.18 | Cor Lift Gedung Parkir | 77 |
| | | | | 20:40 | 21:50 | 12 | 12 | 0.3 | | 217 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|------|---------|-----|
| 42 | 25/4/2011 | K 400 | 22:35 | 22:50 | 23:40 | 3.5 | 3.5 | 0.08 | Precast | 308 |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|------|---------|-----|

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|---|------|-------------------|----|
| 43 | 25/4/2011 | K 500 | 19:40 | 20:00 | 20:50 | 7 | 7 | 0.16 | Dinding Gedung | 75 |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|---|------|-------------------|----|

| | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|-------|-------|---|----|------|----------------------|------|
| | | | | | | | | | Menteri | |
| | | | | 22:00 | 23:00 | 5 | 5 | 0.16 | Kolom Gedung Menteri | 1308 |
| | | | | 23:44 | 24:40 | 6 | 11 | 0.13 | | 1307 |
| 26/4/2011 | | | | 01:36 | 02:45 | 3 | 14 | 0.09 | | 1302 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|------------------------|-----|
| | | | | | | | | | Dinding Gedung Menteri | |
| 44 | 26/4/2011 | K 500 | 03:00 | 03:20 | 04:05 | 7 | 7 | 0.14 | | 216 |
| | | | | 04:20 | 05:15 | 7 | 14 | 0.23 | | 214 |
| | | | | 05:30 | 06:45 | 7 | 21 | 0.22 | | 297 |
| | | | | 07:05 | 08:55 | 7 | 28 | 0.17 | | 70 |
| | | | | 07:15 | 09:10 | 5 | 33 | 0.13 | | 308 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|---|------|---------|----|
| 45 | 26/4/2011 | K 400 | 17:15 | 17:40 | 19:25 | 5 | 5 | 0.15 | Precast | 93 |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|---|------|---------|----|

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|----------------------|----|
| | | | | | | | | | Kolom Gedung Menteri | |
| 46 | 26/4/2011 | K 500 | 23:00 | 23:10 | 23:50 | 4 | 4 | 0.14 | | 98 |
| | | | | 00:00 | 00:45 | 5 | 9 | 0.2 | | 97 |
| | | | | 01:30 | 02:05 | 4 | 13 | 0.16 | | 70 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------------|-------|-------|-------|-------|-----|------|------|----------------------------|------|
| | | | | | | | | | Lantai Dasar Gedung Parkir | |
| 47 | 26/04/2011 | K 400 | 23:55 | 00:14 | 01:10 | 6.5 | 6.5 | 0.11 | | 1319 |
| | | | | 01:14 | 02:15 | 6.5 | 13 | 0.14 | | 1302 |
| | | | | 03:07 | 03:45 | 6.5 | 19.5 | 0.12 | | 1308 |
| | | | | 04:18 | 05:00 | 6.5 | 26 | 0.14 | | 1319 |
| | | | | 05:28 | 06:30 | 6 | 32 | 0.16 | | 1307 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|-----------------------------|------|
| | | | | | | | | | Lantai Dasar Gedung Menteri | |
| 48 | 26/4/2011 | K 500 | 02:35 | 02:51 | 03:55 | 6 | 6 | 0.15 | | 1316 |
| | | | | 03:49 | 04:50 | 6 | 12 | 0.18 | | 1325 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|---------|------|
| | | | | | | | | | Dinding | |
| 49 | 28/4/2011 | K 500 | 14:15 | 14:29 | 16:20 | 6 | 6 | 0.06 | | 1308 |
| | | | | 15:47 | 17:00 | 6 | 12 | 0.15 | | 1132 |
| | | | | 18:57 | 20:50 | 6 | 18 | 0.12 | | 1316 |
| | | | | 21:30 | 22:30 | 6 | 24 | 0.21 | | 78 |
| | | | | 23:20 | 00:10 | 6 | 30 | 0.18 | | 77 |
| | | | | 00:30 | 01:20 | 5 | 35 | 0.17 | | 93 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|---|------|-----------------------|------|
| | | | | | | | | | Lantai Gedung Menteri | |
| 50 | 28/4/2011 | K 400 | 01:55 | 02:11 | 03:00 | 6 | 6 | 0.15 | | 1124 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|---|------|-------|------|
| 51 | 28/4/2011 | K 500 | 03:20 | 03:49 | 04:35 | 6 | 6 | 0.16 | Kolom | 1451 |
| | | | | 05:28 | 07:05 | 6 | 6 | 0.13 | | 1327 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|------|--|----|
| 52 | 28/4/2011 | K 400 | 22:45 | 22:49 | 00:00 | 6.5 | 6.5 | 0.18 | | 76 |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|------|--|----|

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|----------------------|-----|
| 53 | 29/4/2011 | K 400 | 01:00 | 01:25 | 02:16 | 7 | 7 | 0.14 | Lantai Gedung Parkir | 111 |
| | | | | 01:30 | 02:30 | 7 | 14 | 0.18 | | 308 |
| | | | | 01:30 | 02:40 | 7 | 21 | 0.25 | | 189 |
| | | | | 01:40 | 02:45 | 7 | 28 | 0.2 | | 309 |
| | | | | 02:20 | 03:40 | 7 | 35 | 0.17 | | 314 |
| | | | | 02:30 | 03:45 | 7 | 42 | 0.13 | | 298 |
| | | | | 02:55 | 03:55 | 7 | 49 | 0.2 | | 190 |
| | | | | 03:00 | 04:05 | 7 | 56 | 0.2 | | 72 |
| | | | | 03:15 | 04:07 | 7 | 63 | 0.26 | | 79 |
| | | | | 03:25 | 04:28 | 7 | 70 | 0.22 | | 217 |
| | | | | 03:40 | 04:55 | 7 | 77 | 0.35 | | 75 |
| | | | | 03:50 | 05:10 | 7 | 84 | 0.3 | | 70 |
| | | | | 04:00 | 05:10 | 7 | 91 | 0.32 | | 307 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|----------------------|---------|-----|
| 54 | 30/4/2011 | K 500 | 08:30 | 08:55 | 10:10 | 6 | 6 | 0.1 | Kolom Gedung Menteri | 309 | |
| | | | | 11:25 | 13:05 | 7 | 13 | 0.17 | | 75 | |
| | | | | 14:05 | 15:35 | 7 | 7 | 0.13 | | Dinding | 314 |
| | | | | 20:25 | 21:45 | 6 | 13 | 0.14 | | | 70 |
| | | | | 22:10 | 23:20 | 7 | 20 | 0.18 | | | 72 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------------------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|---------------------|-----|
| 55 | 30/4/2011 1/5/2011 | K 400 | 20:40 | 21:00 | 22:20 | 7 | 7 | 0.16 | Kolom Gedung Parkir | 309 |
| | | | | 24:30 | 01:30 | 7 | 14 | 0.15 | | 77 |
| | | | | 02:15 | 03:05 | 7 | 21 | 0.23 | | 76 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|-------------------------|-----|
| 56 | 1/5/2011 | K 400 | 02:55 | 03:15 | 04:00 | 5 | 5 | 0.18 | Lantai II Gedung Parkir | 98 |
| | | | | 03:20 | 04:00 | 5 | 10 | 0.25 | | 93 |
| | | | | 03:30 | 04:15 | 7 | 17 | 0.2 | | 70 |
| | | | | 03:45 | 04:20 | 5 | 22 | 0.24 | | 97 |
| | | | | 04:00 | 04:50 | 5 | 27 | 0.18 | | 77 |
| | | | | 04:40 | 05:35 | 7 | 34 | 0.25 | | 277 |
| | | | | 05:00 | 05:40 | 5 | 39 | 0.2 | | 98 |
| | | | | 04:10 | 05:50 | 7 | 46 | 0.17 | | 314 |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-------|-------|---|-----|------|--|----|
| | | | | 05:30 | 06:25 | 5 | 51 | 0.13 | | 93 |
| | | | | 05:45 | 06:30 | 7 | 58 | 0.19 | | 70 |
| | | | | 06:00 | 06:40 | 7 | 65 | 0.2 | | 75 |
| | | | | 06:10 | 06:45 | 7 | 72 | 0.18 | | 76 |
| | | | | 06:15 | 07:10 | 5 | 77 | 0.2 | | 97 |
| | | | | 06:45 | 07:20 | 5 | 82 | 0.35 | | 77 |
| | | | | 07:00 | 07:35 | 5 | 87 | 0.2 | | 73 |
| | | | | 07:40 | 08:20 | 7 | 94 | 0.16 | | 70 |
| | | | | 07:50 | 08:40 | 7 | 101 | 0.17 | | 75 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----------|-------|------|--------|-------|---|----|------|--------------------------------|-----|
| | | | | | | | | | Lantai II Gedung Menteri | |
| 57 | 1/5/2011 | K 400 | 3:15 | 3:40 | 04:07 | 7 | 7 | 0.18 | | 225 |
| | | | | 3:50 | 04:45 | 7 | 14 | 0.12 | | 226 |
| | | | | 04:00 | 04:53 | 7 | 21 | 0.16 | | 293 |
| | | | | 03:30 | 04:55 | 7 | 28 | 0.2 | | 97 |
| | | | | 04:10 | 05:10 | 7 | 35 | 0.17 | | 223 |
| | | | | 03:35 | 05:15 | 7 | 42 | 0.2 | | 121 |
| | | | | 05:30 | 06:35 | 7 | 49 | 0.22 | | 298 |
| | | | | 05:40 | 06:40 | 7 | 56 | 0.2 | | 307 |
| | | | | 06:05 | 06:45 | 7 | 63 | 0.18 | | 190 |
| | | | | 071:10 | 08:10 | 6 | 69 | 0.2 | | 189 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|--|------|
| 58 | 2/5/2011 | K 500 | 18:25 | 18:40 | 19:45 | 6 | 6 | 0.16 | | 77 |
| | | | | 21:13 | 21:50 | 6 | 12 | 0.23 | | 1454 |
| | | | | 22:15 | 23:10 | 6 | 18 | 0.12 | | 1118 |
| | | | | 00:24 | 01:05 | 4 | 22 | 0.16 | | 1124 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----------|-------|-------|-------|-------|-----|------|------|---------|------|
| 59 | 2/5/2011 | K 400 | 22:30 | 22:50 | 23:30 | 6.5 | 6.5 | 0.06 | Precast | 1714 |
| | | | | 00:53 | 01:30 | 4 | 10.5 | 0.15 | | 1454 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----------|-------|-------|-------|-------|-----|------|------|-------|------|
| 60 | 2/5/2011 | K 400 | 16:05 | 16:30 | 18:00 | 7 | 7 | 0.14 | Kolom | 75 |
| | | | | 20:05 | 21:05 | 6 | 13 | 0.18 | | 70 |
| | | | | 21:38 | 22:25 | 6.5 | 19.5 | 0.1 | | 1453 |
| | | | | 23:20 | 00:30 | 6 | 25.5 | 0.1 | | 1132 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----------|-------|------|-------|-------|-----|-----|------|--------|------|
| 61 | 3/5/2011 | K 400 | 1:55 | 02:13 | 03:00 | 6.5 | 6.5 | 0.08 | Lantai | 1455 |
| | | | | 03:12 | 04:10 | 6.5 | 13 | 0.14 | | 1118 |
| | | | | 04:40 | 05:15 | 5 | 18 | 0.26 | | 1454 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----------|-------|--|-------|-------|---|----|------|--------------------------------|-----|
| | | | | | | | | | Lantai II Gedung Menteri | |
| 62 | 3/5/2011 | K 400 | | 02:10 | 03:10 | 7 | 7 | 0.04 | | 72 |
| | | | | 02:15 | 03:20 | 7 | 14 | 0.05 | | 111 |
| | | | | 02:30 | 03:20 | 7 | 21 | 0.03 | | 214 |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-------|-------|---|----|------|--|-----|
| | | | | 02:35 | 03:35 | 7 | 28 | 0.01 | | 70 |
| | | | | 02:45 | 03:40 | 7 | 35 | 0.04 | | 298 |
| | | | | 02:50 | 03:50 | 7 | 42 | 0.05 | | 121 |
| | | | | 03:00 | 03:55 | 7 | 49 | 0.03 | | 308 |
| | | | | 03:20 | 04:20 | 7 | 56 | 0.01 | | 189 |
| | | | | 03:30 | 04:20 | 7 | 63 | 0.04 | | 309 |
| | | | | 04:30 | 05:25 | 7 | 70 | 0.05 | | 297 |
| | | | | 06:00 | 08:15 | 7 | 77 | 0.03 | | 307 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----------|-------|------|-------|-------|---|---|------|-------------------------------|----|
| 63 | 4/5/2011 | K 400 | 9:55 | 10:10 | 11:15 | 7 | 7 | 0.19 | Lantai II Gedung Parkir | 77 |
|----|----------|-------|------|-------|-------|---|---|------|-------------------------------|----|

| | | | | | | | | | | |
|----|----------|-------|-------|-------|-------|---|-----|------|--------------------------------|-----|
| 64 | 4/5/2011 | K 400 | 01:30 | 01:45 | 02:25 | 7 | 7 | 0.17 | Lantai II Gedung Parkir | 307 |
| | | | | 04:06 | 04:55 | 7 | 7 | 0.12 | Lantai II Gedung Menteri | 97 |
| | | | | 04:10 | 05:15 | 7 | 14 | 0.16 | | 214 |
| | | | | 04:15 | 05:15 | 6 | 20 | 0.2 | | 213 |
| | | | | 04:24 | 05:20 | 7 | 27 | 0.25 | | 307 |
| | | | | 04:49 | 05:55 | 7 | 34 | 0.2 | | 298 |
| | | | | 05:05 | 06:25 | 7 | 41 | 0.24 | | 75 |
| | | | | 06:20 | 08:10 | 7 | 48 | 0.18 | | 308 |
| | | | | 07:10 | 08:43 | 6 | 54 | 0.25 | | 213 |
| | | | | 07:20 | 09:10 | 7 | 61 | 0.2 | | 77 |
| | | | | 08:15 | 09:50 | 7 | 68 | 0.17 | | 298 |
| | | | | 08:33 | 10:00 | 7 | 75 | 0.13 | | 190 |
| | | | | 08:40 | 10:05 | 7 | 82 | 0.19 | | 217 |
| | | | | 10:05 | 11:30 | 7 | 89 | 0.2 | | 74 |
| | | | | 10:10 | 11:45 | 7 | 96 | 0.18 | | 216 |
| | | | | 10:15 | 12:30 | 7 | 103 | 0.2 | | 72 |
| | | | | 10:40 | 12:35 | 7 | 110 | 0.35 | | 121 |
| | | | | 11:00 | 12:40 | 4 | 114 | 0.16 | | 307 |
| | | | | 11:05 | 13:35 | 3 | 117 | 0.13 | | 98 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----------|-------|-------|-------|-------|---|----|------|-----|------|
| 65 | 4/5/2011 | K 500 | 19:00 | 19:12 | 20:15 | 6 | 6 | 0.15 | Cor | 1452 |
| | | | | 21:30 | 22:40 | 6 | 12 | 0.16 | | 1708 |
| | | | | 22:57 | 23:55 | 6 | 18 | 0.18 | | 1136 |
| | 5/5/2011 | | | 00:55 | 01:30 | 6 | 24 | 0.12 | | 1132 |
| | | | | 01:18 | 02:00 | 6 | 30 | 0.16 | | 1319 |
| | | | | 02:38 | 03:20 | 6 | 36 | 0.13 | | 1310 |
| | | | | 02:15 | 03:50 | 7 | 43 | 0.18 | | 70 |
| | | | | 04:57 | 05:55 | 7 | 50 | 0.2 | | 216 |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------|-------|-------|-------|-------|---------------|--------------|------|------------------|-----|
| | | | | 06:40 | 08:25 | 7 | 57 | 0.22 | | 308 |
| 66 | 4/5/2011 | K 400 | 22:05 | 22:22 | 23:25 | 6 | 6 | 0.16 | Kolom Gedung | 70 |
| | 5/5/2011 | | | 23:50 | 00:50 | 5 | 11 | 0.1 | Parkir | 86 |
| | | | | 01:18 | 02:00 | 7 | 18 | 0.17 | Precast | 189 |
| 67 | 5/5/2011 | K 400 | 01:40 | 02:00 | 02:50 | 5 | 5 | 0.1 | Lantai II Gedung | 85 |
| | | | | 02:10 | 02:55 | 5 | 10 | 0.12 | Parkir | 88 |
| | | | | 02:25 | 03:27 | 6 | 16 | 0.3 | | 82 |
| | | | | 03:55 | 04:45 | 5 | 21 | 0.25 | | 86 |
| | | | | 04:15 | 05:00 | 5 | 26 | 0.1 | | 84 |
| 68 | 5/5/2011 | K 500 | 20:30 | 08:10 | 09:35 | 7 | 7 | 0.2 | Dinding Gedung | 75 |
| | | K 500 | | 08:25 | 09:45 | 4.5 | 4.5 | 0.23 | Menteri | 77 |
| 69 | 5/5/2011 | K 400 | 21:00 | 21:20 | 22:25 | 7 | 7 | 0.27 | Kolom Gedung | 74 |
| | | | | | | | | | Parkir | |
| 70 | 5/5/2011 | K 400 | | 23:05 | 24:15 | 7 | 7 | 0.11 | | 72 |
| | | | | 23:10 | 24:20 | 7 | 14 | 0.13 | | 214 |
| | | | | 23:45 | 01:35 | 7 | 21 | 0.24 | | 298 |
| 71 | 5/5/2011 | K 400 | | 01:10 | 02:30 | 7 | 7 | 0.14 | | 70 |
| | | | | 01:20 | 02:35 | 7 | 14 | 0.16 | | 314 |
| | | | | 01:25 | 02:45 | 7 | 21 | 0.15 | | 76 |
| 71 | 6/5/2011 | K 400 | 21:00 | 21:30 | 22:17 | 5 | 5 | 0.13 | Kolom Gedung | 27 |
| | | | | | | | | | Parkir | |
| TOTAL | | | | | | 2340.5 | 67.26 | | | |