



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISA FAKTOR – FAKTOR PRODUKTIVITAS ALAT
BERAT PEKERJAAN PEMASANGAN *PRECAST* GIRDER
PADA PROYEK FLYOVER
(STUDI KASUS : FLYOVER KALIBATA)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

AGUS SAPUTRA

0606071960

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



UNIVERSITY OF INDONESIA

**ANALYSIS OF FACTORS PRODUCTIVITY OF HEAVY
EQUIPMENT ON PRECAST GIRDER INSTALLATION
WORK ON THE FLYOVER PROJECT
(CASE STUDY : KALIBATA FLYOVER)**

UNDERGRADUATE THESIS

Proposed as a requirement to get bachelor degree

AGUS SAPUTRA

0606071960

**ENGINEERING FACULTY
CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
DEPOK
JANUARY 2011**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Agus Saputra

NPM : 0606071960

Tanda Tangan :



Tanggal : 07 Januari 2011

ORISINALITY PAGE

**This undergraduate thesis report is my own creation, and
all sources that are referred and quoted are true**

Name : Agus Saputra

NPM : 0606071960

Signature :



Date : January 7th, 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Agus Saputra
NPM : 0606071960
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisa Faktor-Faktor Produktivitas Alat Berat
Pekerjaan Pemasangan *Precast* Girder pada
Proyek Flyover (Studi Kasus : Flyover Kalibata)

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 : Ir. Setyo Supriadi Supadi, Msi (.....)

Pembimbing : Ir. Bambang Setiadi, MSc (.....)

Penguji : M. Ali Berawi, M.Eng. Sc. PhD (.....)

Penguji : Ir. El Khobar M. Nazech, M.Eng (.....)

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 7 Januari 2011

APPROVAL PAGE

This Undergraduate thesis is submitted by :

Name : Agus Saputra
NPM : 0606071960
Study Programme : Civil Engineering
Title : Analysis of Heavy Equipment Productivity
Factors in Precast Girder Installation Work on
Flyover Project (Case Study : Kalibata Flyover)

Has been successfully defended in front of the board of examiners and has been accepted as part of the requirements necessary to obtain a Bachelor of Engineering at Civil Engineering Program Faculty of Engineering, University of Indonesia.

BOARD OF EXAMINERS

Supervisor : Ir. Setyo Supriadi Supadi, Msi (.....)

Supervisor : Ir. Bambang Setiadi, MSc (.....)

Examiner : M. Ali Berawi, M.Eng. Sc. PhD (.....)

Examiner : Ir. El Khobar M. Nazeeh, M.Eng (.....)

Defined in : Depok
Date : January 7, 2011

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berbagai kenikmatan, karunia dan rahmat yang tidak akan tergantikan sehingga penulis dapat menyelesaikan seminar skripsi ini. Penulisan seminar skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Penulis menyadari penulisan ini tidak luput dari kekurangan, untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan agar penulisan ini menjadi lebih baik dan bermanfaat bagi semua pihak.

Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- (1) Ir. Setyo Supriyadi, M.Si, selaku dosen pembimbing pertama yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan seminar skripsi ini;
- (2) Ir. Bambang Setiadi, M.Sc, selaku dosen pembimbing kedua yang juga telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan seminar skripsi ini;
- (3) para pakar yang meluangkan waktunya untuk validasi tahap pertama dan ketiga;
- (4) Mbak Shinta dan Bapak Sudarmadji di Proyek Pembangunan *Flyover* Kalibata yang telah membantu penulis dalam memberikan data-data dan penyebaran kuisioner;
- (5) Mbak Dian yang telah membantu penulis dalam memperoleh persiapan surat-surat untuk keperluan skripsi;
- (6) kedua orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
- (7) sahabat-sahabat BSB (Bukan Sipil Biasa) serta seluruh teman seangkatan 2006 yang telah memberikan bantuan moral;
- (8) Reza Fajar Prayoga Dan Rio Setiadi atas kerjasama tim skripsinya; dan
- (9) Yeni Anisah yang telah mengajari penulis dalam pengolahan data di waktu sibuknya.

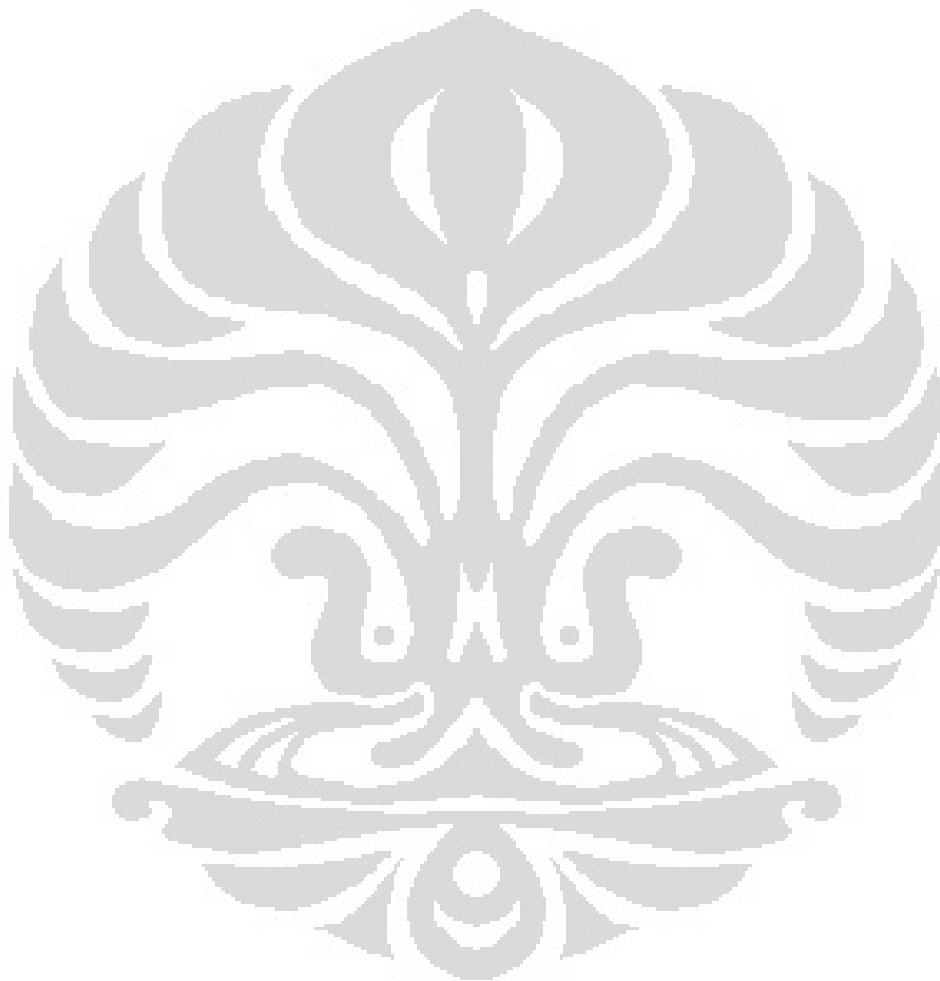
Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Skripsi ini membawa

manfaat bagi penulis pribadi, bagi rekan-rekan, bagi pengembangan ilmu serta bagi pihak yang memerlukannya kelak.

Depok, 7 Januari 2011



Penulis



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

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

Nama : Agus Saputra
NPM : 0606071960
Program Studi : Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Seminar 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 :

**ANALISA FAKTOR-FAKTOR PRODUKTIVITAS ALAT BERAT
PEKERJAAN PEMASANGAN *PRECAST GIRDER* PADA PROYEK
FLYOVER (STUDI KASUS : FLYOVER KALIBATA)**

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 tanpa meminta izin dari 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 : 7 Januari 2011

Yang menyatakan



(Agus Saputra)

ABSTRAK

Nama : Agus Saputra

Program Studi : Teknik Sipil

Judul : Analisa Faktor-Faktor Produktivitas Alat Berat Pekerjaan Pemasangan *Precast Girder* Pada Proyek Flyover (Studi Kasus : Flyover Kalibata)

Pada suatu proyek konstruksi, peralatan merupakan sumber daya proyek yang penting. Oleh karena itu diperlukan suatu rencana atau metode kerja yang tepat terhadap peralatan yang digunakan untuk pemasangan *precast girder* agar perbandingan antara masukan dan keluaran menjadi optimal. Penelitian bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder* pelaksanaan proyek *flyover* serta rekomendasi untuk peningkatan kinerja produktivitas alat berat tersebut. Tahapan penelitian adalah mengumpulkan data kuisisioner, selanjutnya dianalisis dengan *SPSS*. Hasil penelitian adalah faktor dominan yaitu (X16) Tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja, jumlah alat dan volume pekerjaan dan (X18) kapasitas alat yang digunakan serta model persamaan.

Kata Kunci : Produktivitas, alat berat, girder, *flyover*,

ABSTRACT

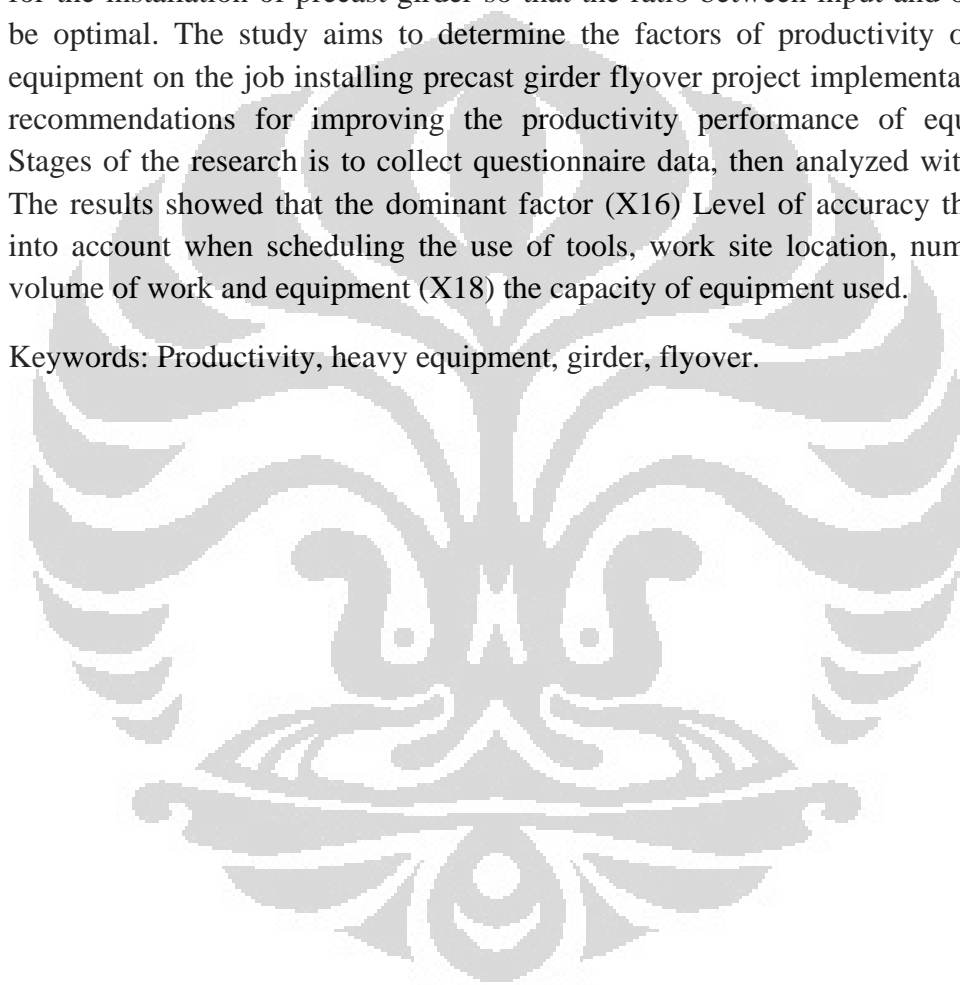
Name : Agus Saputra

Study Program : 0606071960

Title :

On a construction project, the equipment is an important resource projects. Therefore, we need a plan or working methods appropriate to the equipment used for the installation of precast girder so that the ratio between input and output to be optimal. The study aims to determine the factors of productivity of heavy equipment on the job installing precast girder flyover project implementation and recommendations for improving the productivity performance of equipment. Stages of the research is to collect questionnaire data, then analyzed with SPSS. The results showed that the dominant factor (X16) Level of accuracy that takes into account when scheduling the use of tools, work site location, number and volume of work and equipment (X18) the capacity of equipment used.

Keywords: Productivity, heavy equipment, girder, flyover.



ABSTRAK

Nama : Agus Saputra

Program Studi : Teknik Sipil

Judul : Analisa Faktor-Faktor Produktivitas Alat Berat Pekerjaan Pemasangan *Precast Girder* Pada Proyek Flyover (Studi Kasus : Flyover Kalibata)

Pada suatu proyek konstruksi, peralatan merupakan sumber daya proyek yang penting. Oleh karena itu diperlukan suatu rencana atau metode kerja yang tepat terhadap peralatan yang digunakan untuk pemasangan *precast girder* agar perbandingan antara masukan dan keluaran menjadi optimal. Penelitian bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder* pelaksanaan proyek *flyover* serta rekomendasi untuk peningkatan kinerja produktivitas alat berat tersebut. Tahapan penelitian adalah mengumpulkan data kuisisioner, selanjutnya dianalisis dengan *SPSS*. Hasil penelitian adalah faktor dominan yaitu (X16) Tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja, jumlah alat dan volume pekerjaan dan (X18) kapasitas alat yang digunakan serta model persamaan.

Kata Kunci : Produktivitas, alat berat, girder, *flyover*,

ABSTRACT

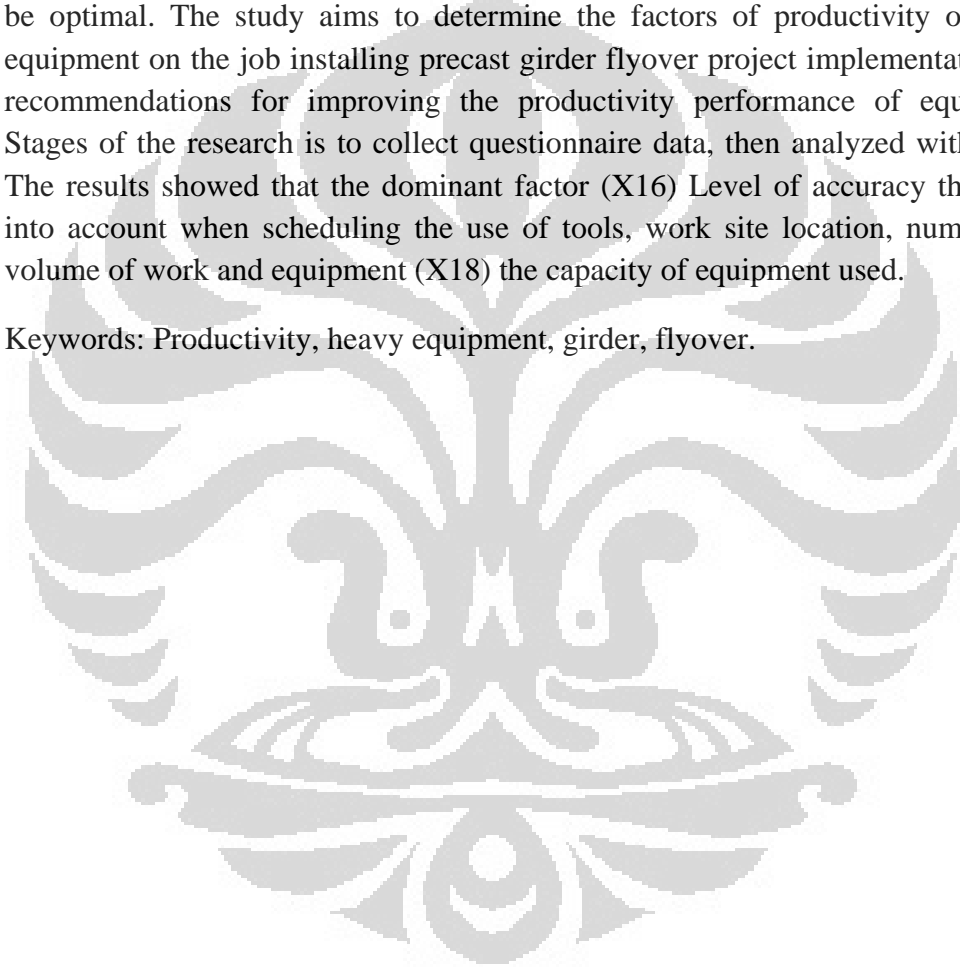
Name : Agus Saputra

Study Program : 0606071960

Title :

On a construction project, the equipment is an important resource projects. Therefore, we need a plan or working methods appropriate to the equipment used for the installation of precast girder so that the ratio between input and output to be optimal. The study aims to determine the factors of productivity of heavy equipment on the job installing precast girder flyover project implementation and recommendations for improving the productivity performance of equipment. Stages of the research is to collect questionnaire data, then analyzed with SPSS. The results showed that the dominant factor (X16) Level of accuracy that takes into account when scheduling the use of tools, work site location, number and volume of work and equipment (X18) the capacity of equipment used.

Keywords: Productivity, heavy equipment, girder, flyover.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ORISINALITY PAGE	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
APPROVAL PAGE	vi
KATA PENGANTAR / UCAPAN TERIMA KASIH	vii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.2.1 Deskripsi Masalah	2
1.2.2 Signifikansi Masalah	3
1.2.3 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Penelitian	5
1.6 Penelitian Yang Relevan.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Pendahuluan	8
2.2 Alat Berat Pada Proyek Konstruksi	8
2.2.1. Alat Berat Pengangkat	8
2.2.1.1. Crane Statis	10
2.2.1.2. Crane dengan Penggerak	10
2.2.2. Produktivitas Alat	14
2.2.3. Pembinaan Operator dan Mekanik Alat Berat	20
2.3. Precast Girder	21
2.3.1. Karakteristik pekerjaan Pemasangan <i>Precast</i> Girder	21
2.3.2. Precast Segmental Girder	24
2.4. Manajemen Peralatan dalam Pemasangan <i>Precast</i> Girder	30
2.4.1 Sistem Operasional Peralatan dalam Pekerjaan Pemasangan Precast Girder	30
2.4.2 Pemeliharaan dan Perbaikan Peralatan	30
2.4.3 Pengontrolan Alat dan Suku Cadang Alat Berat	32
2.4.4 Efisiensi Alat Berat	32
2.4.5 Pengadaan Alat	33
2.4.6 Umur Ekonomi Alat Berat	33
2.4.7 Pengoperasian Alat Berat	33
2.4.8 Keselamatan dan Kesehatan Kerja	34
2.4.9 Pengendalian Alat dalam Pelaksanaan Konstruksi	35

2.4.10	Penyusunan Jadwal	35
2.4.11	Penggunaan Jasa Kontraktor / konsultan	36
2.5	Produktivitas Bagian dari kinerja Proyek Konstruksi	37
2.5.1	Pengukuran kinerja produktivitas Peralatan	37
2.5.2	Dampak Produktivitas Peralatan pada Kinerja Proyek Konstruksi	40
2.6	Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Alat Berat Untuk Menyatakan Kinerja Waktu Proyek	41
2.7	Kerangka Dasar Pemikiran dan Hipotesa	44
2.7.1	Hipotesa	44
2.7.2	Kerangka Dasar Pemikiran.....	44
BAB 3	GAMBARAN UMUM PROYEK	46
3.1	Pendahuluan	46
3.2	Definisi Proyek <i>Flyover</i>	46
3.2.1	Deskripsi Proyek <i>Flyover</i> Kalibata.....	47
3.2.2	Definisi Kasus	49
3.2.3	Lingkup Permasalahan	49
3.2.4	Data Umum Proyek	50
3.2.5	Data Teknis Proyek	50
3.2.6	Tahapan Proyek <i>Flyover</i> Kalibata	46
3.2.6.1	<i>Engineering</i>	51
3.2.6.2	<i>Procurement</i>	51
3.2.6.3	<i>Construction</i>	52
3.2.7	Metode Pelaksanaan Pekerjaan	52
BAB 4	METODOLOGI PENELITIAN	53
4.1	Pendahuluan	53
4.2	Rumusan Masalah	54
4.2.1	Rumusan Masalah	54
4.2.2	Metode Penelitian	54
4.3	Skema Metode Penelitian Terpilih	57
5.4.1	Proses Penelitian Survei	57
5.4.2	Proses Penelitian Studi Kasus	58
4.4	Variabel penelitian	62
4.5	Instrumen Penelitian	66
4.6	Pengumpulan Data	68
3.7.1	Teknik Sampling pada pengumpulan Data Tahap 1	69
3.7.2	Teknik Sampling pada pengumpulan Data Tahap 2	69
4.7	Metode Analisis Data	70
4.7.1	Analisis Data Tahap 1	70
4.7.2	Analisis Data Tahap 2	70
4.7.2.1.	Uji Kruskal-Wallis	71
4.7.2.2.	Uji Mann-Whitney	71
4.7.2.3.	Validitas dan Reliabilitas	73
4.7.2.4.	Analisis Deskriptif	74
4.7.2.5.	Korelasi Statistik Parametrik	76
4.7.2.6.	Analisis Regresi	77
4.7.2.7.	Identifikasi Variabel Penentu dengan Dummy	

	Variabel	78
	4.7.2.8. Uji Validitas Model	78
5.8	Kesimpulan	81
BAB 5	PELAKSANAAN PENELITIAN DAN ANALISIS DATA.....	82
5.1	Pendahuluan	82
5.2	Proses Pelaksanaan Penelitian	82
5.3	Pengumpulan Data	83
5.4	Analisa Data	89
	5.4.1 Analisa Non Parametrik / Komparatif	89
	5.4.2 Validitas dan Realibilitas	97
	5.4.3 Analisis Deskriptif	101
	5.4.4 Analisis Korelasi	104
	5.4.5 Analisis Regresi	105
	5.4.6 Identifikasi Variabel Penentu dengan Dummy Variabel	107
	5.4.7 Uji Validitas Model	110
5.5	Kesimpulan	114
BAB 6	TEMUAN DAN BAHASAN	
6.1	Pendahuluan	115
6.2	Temuan	115
	6.2.1 Hasil Korelasi	115
	6.2.2 Hasil Regresi	115
6.3	Pembahasan	116
	6.3.1 Pembahasan Korelasi	116
	6.3.2 Pembahasan Regresi	118
6.4	Pengujian Hipotesa	121
BAB 7	KESIMPULAN DAN SARANN	122
7.1	Kesimpulan	122
7.2	Saran	122
DAFTAR ACUAN		
LAMPIRAN		

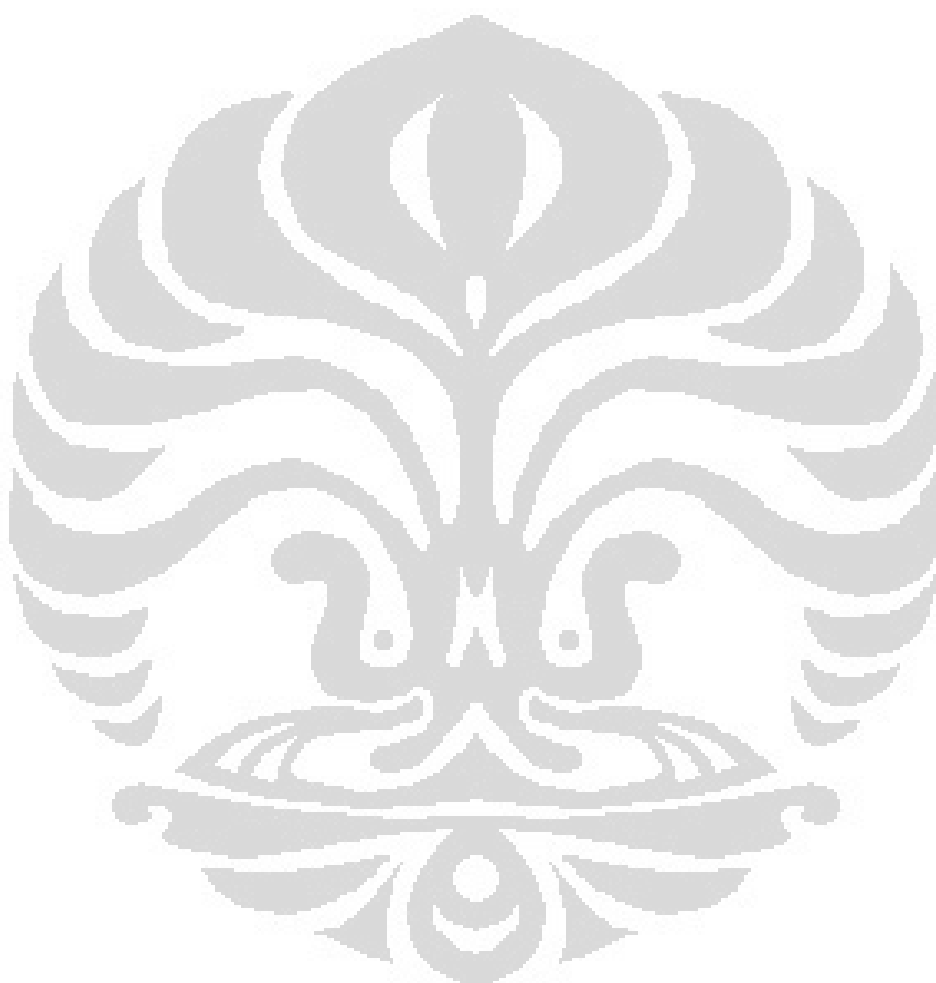
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Hubungan Biaya Dan Kapasitas	9
Gambar 2.2 Crane Statis (Tower Crane)	10
Gambar 2.3 Crawler Crane	12
Gambar 2.4 Wheel Mounted Crane	12
Gambar 2.5 Truck Crane Beroda Dengan Outrigger	13
Gambar 2.6 Bagian Struktur Jembatan	22
Gambar 2.7 Manajemen Peralatan Secara Umum	29
Gambar 2.8 Skema Penurunan Kondisi Alat	31
Gambar 2.9 Hubungan Elemen Kinerja Proyek Terhadap Organisasi Proyek	38
Gambar 2.10 Komponen Biaya Proyek Konstruksi	41
Gambar 2.11 Hubungan Peralatan Sebagai Bentuk Teknologi Terhadap Biaya dan Waktu	41
Gambar 2.12 Konstruksi Sebagai Proses Konversi Terbuka.....	42
Gambar 3.1 Lokasi Proyek Jembatan Flyover Kalibata	47
Gambar 3.2 Kondisi Jembatan Flyover Kalibata	48
Gambar 5.1 Proses Pelaksanaan Penelitian	82
Gambar 5.2 Sebaran Tingkat Pengalaman Kerja responden	90
Gambar 5.3 Sebaran Tingkat Pendidikan Kerja responden	92
Gambar 5.4 Sebaran Tingkat Pengamatan Kerja responden	95
Gambar 5.5 Histogram Variabel Y	101
Gambar 5.6 Grafik Zpred Scatterplot Untuk 31 Responden	107

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Rentang Aplikasi Jembatan Dari Konstruksi Segmental	24
Tabel 4.1	Perbedaan Antara Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif	55
Tabel 4.2	Strategi Penelitian Untuk Masing-Masing Situasi	56
Tabel 4.3	Penilaian Untuk Variabel Y	62
Tabel 4.4	Variabel Bebas	63
Tabel 4.5	Skala Penilaian Kuisisioner Terhadap Dampak Pengaruh	66
Tabel 4.6	Penilaian Untuk Variabel Y	67
Tabel 4.7	Contoh Format Kuisisioner Validasi Kepada Pakar Pada Tahap 1	67
Tabel 4.8	Contoh Format Kuisisioner Kepada Responden Pada Tahap 2 ..	69
Tabel 4.9	Contoh Format Kuisisioner Kepada Responden Pada Tahap 2 (Eksisting Proyek Untuk Penilaian Variabel Y)	69
Tabel 4.10	Pedoman untuk Memilih Teknik Statistik Nonparametrik	71
Tabel 5.1	Data Umum Pakar	84
Tabel 5.2	Variabel Bebas Hasil Validasi Pakar Tahap Pertama	84
Tabel 5.3	Kode Pengelompokkan Responden	88
Tabel 5.4	Data Umum Responden	88
Tabel 5.5	Output untuk Uji Mann-Whitney Kategori Pengalaman	91
Tabel 5.6	Hasil Uji Pengaruh untuk Kategori Jabatan	91
Tabel 5.7	Perbandingan Perbedaan Persepsi untuk Kategori Pengalaman Kerja	92
Tabel 5.8	Output untuk Uji Kruskall Wallis Kategori Pendidikan	93
Tabel 5.9	Hasil Uji Pengaruh untuk Kategori Pendidikan	94
Tabel 5.10	Perbandingan Perbedaan Persepsi untuk Kategori Pendidikan.	94
Tabel 5.11	Output untuk Uji Kruskall-wallis Kategori Jabatan Kerja.....	95
Tabel 5.12	Hasil Uji Pengaruh untuk Kategori Jabatan	96
Tabel 5.13	Perbandingan Perbedaan Persepsi untuk Kategori Jabatan	96
Tabel 5.14	Output Uji Reliabilitas	97
Tabel 5.15	Output Uji Reliabilitas	97
Tabel 5.16	Hasil Uji Validitas 1	98
Tabel 5.17	Hasil Uji Validitas 2	99
Tabel 5.18	Hasil Uji Validitas 3	100
Tabel 5.19	Hasil Analisis Deskriptif Variabel Y	101
Tabel 5.20	Output Uji Deskriptif Variabel X dan Y	102
Tabel 5.21	Pedoman untuk Memberikan Interpretasi Terhadap Koefisien Korelasi	103
Tabel 5.22	Hasil Uji Korelasi Pearson	103
Tabel 5.23	Model Summary Hasil Uji Metode Stepwise untuk 31 R	105
Tabel 5.24	Nilai Collinearity Test Metode Stepwise untuk 31 R	105
Tabel 5.25	Summary Perbandingan Nilai R^2	105
Tabel 5.26	Rekap Output Hasil Regresi	106
Tabel 5.27	Koefisien Model untuk 30 Responden	107
Tabel 5.28	Input Data Variabel Dummy	107
Tabel 5.29	<i>Model Summary</i> Hasil Uji Metode <i>Stepwise</i> dengan Variabel <i>Dummy</i>	108
Tabel 5.30	Nilai <i>Collinearity Test</i> Metode <i>Stepwise</i> dengan Variabel <i>Dummy</i>	109

Tabel 5.31 Koefisien <i>Model</i> dengan <i>Dummy</i>	109
Tabel 5.32 <i>Model Summary</i> Hasil Uji Metode <i>Stepwise</i> dengan <i>Dummy</i> ..	110
Tabel 5.33 Tabel Annova	110
Tabel 5.34 Tabel Coefficients	112
Tabel 5.35 <i>Model Summary</i>	113
Tabel 5.36 Hasil Analisis Uji Korelasi	113
Tabel 6.1 Data Umum Pakar untuk Tahap 3	117



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Kuisisioner Validasi Pakar
Lampiran B	Kuisisioner Responden
Lampiran C	Data Responden
Lampiran D	Tabulasi Data
Lampiran E	Uji <i>Mann-Whitney</i> untuk Kategori Pengalaman Kerja
Lampiran F	Uji <i>Kruskall-Wallis</i> untuk Kategori Pendidikan
Lampiran G	Uji <i>Kruskall-Wallis</i> untuk Kategori Jabatan
Lampiran H	Uji Reabilitas dan Validitas
Lampiran I	Uji Deskriptif
Lampiran J	Uji Korelasi <i>Pearson</i>
Lampiran K	<i>Output</i> Uji Regresi
Lampiran L	Uji Korelasi <i>Pearson</i> untuk Dummy
Lampiran M	Risalah Sidang Skripsi



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap proyek konstruksi pada umumnya mempunyai kebutuhan akan alat berat. Definisi alat berat sendiri adalah alat yang sengaja diciptakan / didesain untuk dapat melaksanakan salah satu fungsi / kegiatan proses konstruksi yang sifatnya berat bila dikerjakan oleh tenaga manusia, seperti : mengangkut, mengangkat, memuat, memindah, menggali, mencampur, dan seterusnya dengan cara yang mudah, cepat, hemat, dan aman¹. Tujuan penggunaan alat berat tersebut untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah dan dengan waktu yang relatif lebih singkat².

Alat berat menjadi faktor yang sangat penting pada pekerjaan konstruksi berskala besar tidak terkecuali pada proyek infrastruktur seperti proyek jembatan atau *flyover*. Penggunaan alat berat pada proyek infrastruktur seperti *flyover* akan sangat dibutuhkan. Alat berat ini mempunyai fungsi masing – masing seperti pekerjaan penggalian atau pengeboran untuk pondasi, pemasangan *precast* girder, serta pengaspalan pada perkerasannya. Oleh karena itu, pemilihan alat berat serta pemilihan metode pekerjaan yang tepat akan mempengaruhi tujuan proyek seperti biaya, waktu, serta mutu. Hal ini menjadi penting karena produktivitas peralatan yang tinggi akan menyebabkan biaya alat per satuan pekerjaan menjadi rendah³.

Sebagai sektor riil, pembangunan infrastruktur seperti jembatan, jalan layang, jalan tol, dan sebagainya secara tak langsung akan menggerakkan ekonomi⁴. Pertumbuhan kendaraan yang pesat dan tidak diikuti dengan pertumbuhan jalan yang sesuai akan menyebabkan kemacetan. Begitu juga di DKI Jakarta, masalah kemacetan lalu lintas dari tahun ke tahun semakin dirasakan⁵. Pembangunan proyek infrastruktur seperti jembatan layang merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi kemacetan lalu lintas⁶.

Adapun dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi pada pekerjaan yang memerlukan alat berat, satu hal yang harus dihadapi adalah perlunya suatu pemahaman terhadap alat tersebut. Pemilihan peralatan yang benar adalah faktor penting dalam menyelesaikan proyek yang sesuai anggaran dan tepat waktu.

Peralatan yang tidak dapat bekerja secara benar produktivitas alat tersebut akan menurun, progres pekerjaan tertunda, kemungkinan dapat terjadi kecelakaan dan biaya-biaya yang tidak perlu akan muncul⁷.

Keputusan dalam memilih, mengoperasikan dan pemeliharaan peralatan yang tepat adalah sangat penting bagi pihak-pihak yang terlibat dalam suatu pekerjaan yang melibatkan alat berat khususnya *mobile crane* untuk pekerjaan pemasangan *precast girder*. Keputusan dalam manajemen peralatan yang baik ikut memberikan kontribusi terhadap efisiensi proyek dan meningkatkan profit⁸.

Faktor-faktor yang tidak terantisipasi dalam permulaan kerja dan lambat tahun mempengaruhi biaya dalam proyek dan berdampak pula pada produktivitas alat. Dengan tidak dapat diramalkannya faktor – faktor ini, berpotensi menyebabkan meningkatnya biaya proyek dan turunnya produktivitas. Produktivitas peralatan menurun atau *loss productivity* didefinisikan sebagai pengurangan produktivitas yang disebabkan kondisi tidak terantisipasi⁹.

Oleh karena itu, sumber daya alat sebagai masukan harus diatur seefisien mungkin agar perbandingan antara masukan yang digunakan dan keluaran yang dihasilkan yang disebut produktivitas menjadi optimal sehingga dapat dicapai tujuan yang diinginkan¹⁰. Dan apabila terjadi kesalahan dalam pemilihan alat berat dan operator alat maka akan terjadi keterlambatan di dalam pelaksanaan, biaya proyek yang membengkak, dan hasil yang tidak sesuai dengan rencana¹¹. Masalah utama dari proses perencanaan sumber daya alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder* ini adalah faktor – faktor apa yang mempengaruhi kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder*.

1.2 Perumusan Masalah

1.2.1 Deskripsi Masalah

Dalam Pelaksanaan konstruksi pada tahap pemasangan *precast girder* pada proyek *flyover*, sumber daya yang paling penting adalah alat berat (*mobile crane*) karena pekerjaan ini membutuhkan tenaga yang besar untuk mengangkat *precast girder* ketempatnya. Keberadaan alat berat ini perlu diperhatikan produktivitasnya karena komponen biaya yang berkaitan dengan peralatan konstruksi tersebut

mencapai 25% - 30% dari total biaya proyek¹². Oleh karena itu dalam pengelolaannya diperlukan suatu manajemen yang bertanggung jawab atas pemilihan, operasional dan pemeliharaan alat tersebut¹³.

Dalam proyek pembangunan *flyover* dengan konstruksi menggunakan *precast* girder memerlukan pemberdayaan optimal dari masing-masing sumber daya pendukungnya. Setiap usaha mempercepat waktu pelaksanaannya, pada umumnya menyebabkan penambahan sumber daya baik manusia maupun peralatan yang tidak sebanding dengan produksinya atau dengan kata lain tidak dapat mencapai produktivitas sumber daya (dalam hal ini peralatan) yang diharapkan¹⁴.

Oleh karena itu, pengendalian serta pengelolaan produktivitas alat berat yang digunakan pada proyek *flyover* pada pekerjaan pemasangan *precast* girder sangat diperlukan agar hasil pekerjaan tersebut sesuai dengan apa yang diinginkan. Apabila produktivitas dari alat berat tersebut tinggi, maka dapat dipastikan tidak akan menyebabkan keterlambatan waktu proyek serta kenaikan biaya proyek.

1.2.2 Signifikansi Masalah

Berdasarkan uraian diatas didapatkan banyak hal yang mempengaruhi produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan girder. Hal ini sangat menarik untuk diteliti dan dianalisa mengenai faktor – faktor dominan yang akan mempengaruhi pada produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder dan rekomendasi untuk meningkatkan produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

Selain itu *progress* proyek *flyover* pada saat ini terjadi keterlambatan karena disebabkan oleh beberapa hal, maka fokus penelitian ini mencari penyebab apakah produktivitas alat berat juga memberi pengaruh yang besar terhadap *progress* waktu proyek *flyover* kalibata pada pekerjaan utama seperti pekerjaan pemasangan *precast* girder.

1.2.3 Rumusan Masalah

Dalam penyusunan karya tulis ini, terdapat dua buah pertanyaan yang timbul terhadap suatu perubahan yang terjadi, yaitu :

Universitas Indonesia

- Faktor – faktor apa saja yang dapat mempengaruhi produktivitas alat berat.
- Bagaimana cara meningkatkan produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder pada proyek *flyover*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan karya ilmiah ini adalah untuk menjawab pertanyaan timbul di dalam rumusan masalah yang ada. Oleh karena itu, terdapat 3 (tiga) tujuan dari penelitian ini yaitu :

- Mengetahui faktor – faktor yang akan mempengaruhi produktivitas alat berat pekerjaan pemasangan *precast* girder pada proyek *flyover*.
- Mengetahui rekomendasi untuk meningkatkan produktivitas alat berat pekerjaan pemasangan *precast* girder pada proyek *flyover* untuk dapat meningkatkan kinerja waktu pelaksanaan proyek.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, penulis berharap penelitian yang disusun ini dapat memberikan manfaat, diantaranya :

- a. Bagi penulis, sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan sarjana Fakultas Teknik Sipil Universitas Indonesia. Selain itu penelitian ini dapat memberikan pengetahuan tambahan bagi penulis dalam bidang produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder pada proyek *flyover* di kalibata serta dapat membentuk cara berfikir penulis dan pembaca agar dapat berfikir secara ilmiah dan terkonsep.
- b. Bagi bidang akademik Universitas Indonesia, untuk melanjutkan beberapa penelitian yang relevan yang dapat dilihat dari sudut pandang yang berbeda sesuai dengan masalah yang penulis angkat. Kemudian diharapkan penelitian ini akan dilanjutkan kembali untuk dianalisa lebih dalam dengan sudut pandang yang berbeda pula.
- c. Bagi kontraktor, untuk memberikan suatu *output* tentang produktivitas alat – alat berat yang digunakan pada pekerjaan pemasangan *precast* girder pada proyek *flyover* sehingga bisa menjadi acuan untuk kedepannya dalam membuat strategi agar penggunaan alat – alat berat menjadi efektif serta efisien.

Universitas Indonesia

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk melakukan analisa terhadap produktivitas alat berat pada pemasangan *precast girder* proyek *flyover* kalibata. Di dalam penelitian ini dilakukan beberapa pembatasan masalah seseuai dengan fokus yang ingin penulis angkat diantaranya :

- a. Penelitian dilakukan pada proyek konstruksi khususnya proyek jembatan atau *flyover* yang menggunakan girder (studi kasus Proyek *Flyover* Kalibata)
- b. Sumber daya yang diteliti terbatas pada alat berat yang diteliti adalah alat pengangkat *precast girder* (*mobile crane*).
- c. Sudut pandang yang digunakan adalah dari sudut pandang kontraktor dan konsultan pengawas
- d. Penelitian dilakukan dengan melakukan survey
- e. Mengingat yang akan dibahas dari sumber daya yang ada adalah peralatan maka penulis membatasi pada faktor-faktor dominan yang akan mempengaruhi produktivitas alat berat pekerjaan pemasangan girder pada proyek *flyover*.

1.6 Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian yang telah dilakukan dan relevan dengan penelitian ini, diantaranya terdapat:

- Analisis Faktor Pengelolaan Kinerja Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Penggalian *Basement* Untuk Bangunan Gedung Di DKI Jakarta. Penulis : Andri Hermawan. Skripsi UI 2010
Skripsi ini bertujuan melakukan identifikasi terhadap produktivitas alat berat *back hoe* serta *dump truck* pada pekerjaan penggalian *basement* pada proyek – proyek yang terdapat di DKI Jakarta. Perbedaan dengan penelitian ini adalah jenis pekerjaan yang diteliti dan obyek alat berat yang ditinjau.
- Identifikasi Faktor – Faktor Risiko penggunaan *Precast Segmental Girder* Terhadap Waktu Pada Proyek *Flyover* Di DKI Jakarta. Penulis : Jefri Putra. Skripsi UI 2009

Skripsi ini bertujuan melakukan identifikasi faktor-faktor resiko apa saja yang mungkin terjadi pada proyek *flyover* yang menggunakan segmental *precast girder* yang akan mempengaruhi kinerja waktu proyek. Perbedaan dengan penelitian ini adalah obyek yang diteliti, apabila pada skripsi ini membahas resiko – resiko yang mungkin terjadi pada proyek yang akan mempengaruhi kinerja waktu proyek sedangkan penulis meneliti tentang produktivitas alat berat pada proyek *flyover* yang menggunakan *precast girder*.

- Faktor Dominan yang Berpengaruh Terhadap Produktivitas Alat Piling Rig Pada Proyek EPC.

Penulis: Yeni Anisah. Skripsi UI 2009

Skripsi ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor dominan yang berpengaruh terhadap produktivitas alat piling rig dan prediksi pengaruh faktor dominan tersebut terhadap produktivitas alat piling rig. Perbedaan dengan penelitian ini adalah jenis proyek yang diteliti dan obyek alat berat yang ditinjau.

- Pengaruh Tindakan Dari Identifikasi Faktor Risiko Terhadap Kinerja Produktivitas Alat Pada Tahap Pekerjaan Penggalian *Basement*.

Penulis : Ovy Dwi Ananto. Tesis UI 2002

Tesis ini bertujuan melakukan identifikasi faktor resiko pada tahap pekerjaan penggalian untuk mendapatkan gambaran sejauh mana tindakan dari identifikasi faktor resiko berpengaruh terhadap kinerja produktivitas alat yang digunakan yaitu *Excavator* dan *Dump truck*. Perbedaan dengan penelitian ini adalah jenis proyek yang diteliti dan obyek alat berat yang ditinjau serta metode analisis yang digunakan.

- Identifikasi Resiko Faktor – Faktor yang Mempengaruhi produktivitas Alat Berat pada Proyek Konstruksi Jalan dengan Perkerasan Kaku Rigid Pavement.

Penulis: M. Rizky Iskandar Mirza. Tesis UI 2006

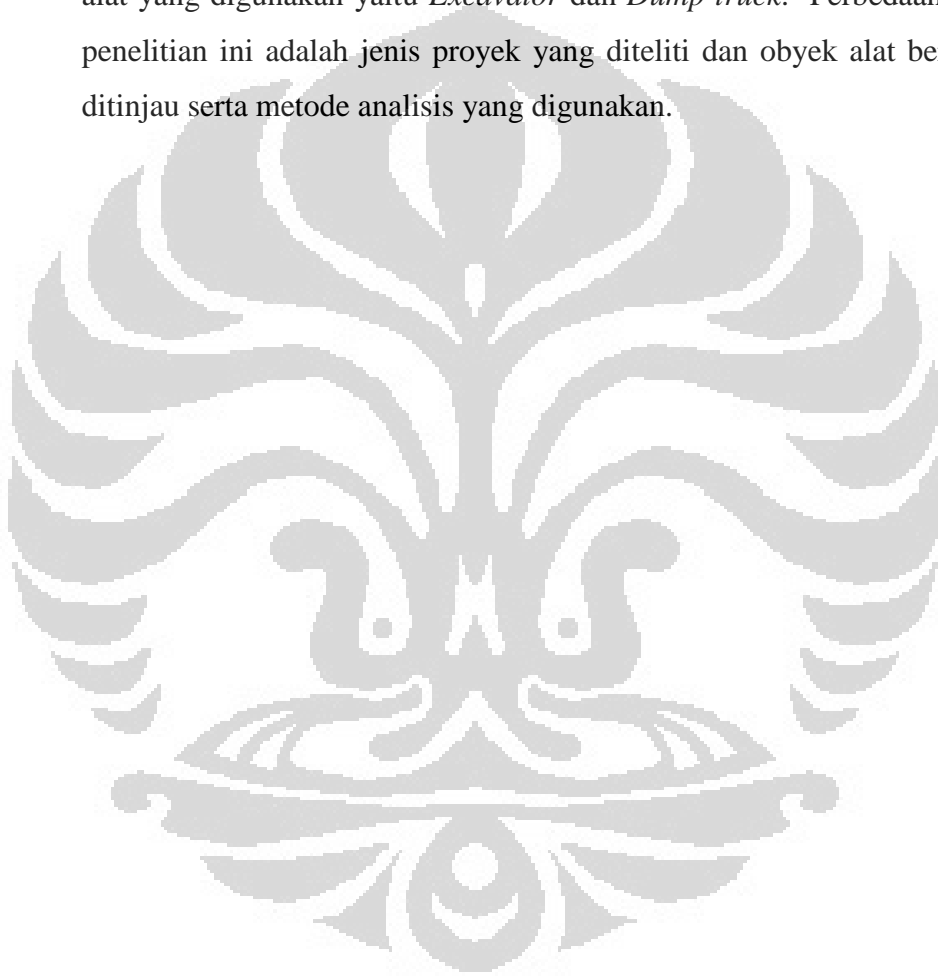
Tesis ini bertujuan mengidentifikasi sumber – sumber resiko yang berpengaruh terhadap produktivitas alat pada proyek konstruksi jalan dengan perkerasan kaku. Metode analisis yang dilakukan adalah kuesioner

Universitas Indonesia

survey dan analisis statistik pada data kuesioner. Perbedaan dengan penelitian ini adalah jenis proyek yang diteliti dan obyek alat berat yang ditinjau serta metode analisis yang digunakan.

Penulis : Ovy Dwi Ananto. Tesis UI 2002

Tesis ini bertujuan melakukan identifikasi faktor resiko pada tahap pekerjaan penggalian untuk mendapatkan gambaran sejauh mana tindakan dari identifikasi faktor resiko berpengaruh terhadap kinerja produktivitas alat yang digunakan yaitu *Excavator* dan *Dump truck*. Perbedaan dengan penelitian ini adalah jenis proyek yang diteliti dan obyek alat berat yang ditinjau serta metode analisis yang digunakan.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendahuluan

Pelaksanaan manajemen proyek yang sukses diukur dari pencapaian objektif proyek, antara lain proyek selesai sesuai waktu, sesuai anggaran, sesuai dengan spesifikasi teknik, penggunaan sumber daya proyek secara efektif dan efisien, dan diterima oleh *user* serta *owner*. Dalam perencanaan sumber daya alat yang menjadi salah satu faktor kesuksesan adalah faktor produktivitas alat maupun alat berat¹⁵.

Dalam pekerjaan konstruksi khususnya pada pekerjaan pemasangan *precast girder*, produktivitas merupakan masalah utama agar pekerjaan memperoleh hasil yang sesuai dengan parameter yang telah ditetapkan. Produktivitas ini dipengaruhi oleh salah satu sumber daya, yaitu alat berat bermesin seperti *mobile crane*. Oleh karena itu, perlu diidentifikasi faktor – faktor yang dapat mempengaruhi kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder*.

Dalam bab 2 ini memaparkan penjelasan literatur mengenai sumber daya peralatan yang berkaitan dengan produktivitas peralatan serta karakteristik proyek terutama pada tahap pekerjaan pemasangan *precast girder*.

2.2 Alat Berat pada Proyek Konstruksi

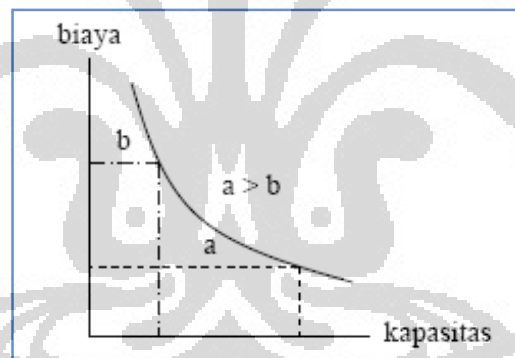
Pada proyek *flyover* kalibata ini, alat yang dimaksud pada penelitian ini adalah alat pengangkat yang digunakan pada tahapan pekerjaan pemasangan *precast girder*. Terkadang satu jenis alat juga dapat berfungsi lebih dari satu kegiatan, seperti misalnya sebuah *excavator* disamping berfungsi sebagai alat gali, juga dapat difungsikan sebagai alat muat, atau bahkan sebagai alat angkut untuk jarak tertentu¹⁶.

Alat – alat berat yang ada di Indonesia umumnya berasal dari luar negeri, dan biasanya alat tersebut dilengkapi dengan tabel – tabel yang disusun berdasarkan kondisi dan budaya pabrik pembuatnya. Karena alat tersebut digunakan di Indonesia, maka tabel waktu siklus yang ada harus dikoreksi untuk mendapatkan angka yang sesuai¹⁷. Adapun beberapa alat berat yang lazim

digunakan adalah : *Bulldozer, Mobile crane, Wheel Loader, Excavator (Backhoe), Dump Truck, Crane*, dan lain-lain.

Beberapa poin yang harus dijadikan bahan pemikiran dalam hal penggunaan alat – alat berat, adalah sebagai berikut¹⁸ :

- a. Keputusan dalam hal penggunaan alat – alat berat didasari oleh skenario : ”peralatan harus memberikan penghasilan yang lebih besar dari biaya yang dikeluarkan (termasuk biaya operasi/ pemilikan) jika tidak demikian, maka tidak perlu dilakukan pembelian”.
- b. Pengetahuan mengenai alat – alat berat juga harus dikuasai oleh seorang insinyur, baik informasi terbaru mengenai perkembangan peralatan terbaru maupun kemampuannya untuk memilih dengan tepat alat berat yang mana yang cocok untuk suatu metode pelaksanaan secara tepat guna.
- c. Gambar grafik hubungan biaya dibawah ini menginformasikan bahwa dengan adanya alat – alat berat dilapangan, seharusnya mampu meningkatkan kapasitas pekerjaan dan meminimalkan biaya yang dikeluarkan.



Gambar 2.1 Grafik Hubungan Biaya dan Kapasitas

Sumber : Nuryanto, R. Bambang. 2000

- d. Masalah – masalah yang mungkin timbul dan harus direncanakan :
 - Pengeluaran untuk pembelian atau pemeliharaan peralatan,
 - Biaya pengawasan (periodik),
 - Perlunya operator yang terampil dan pelatihan bagi pekerja yang lainnya,
 - Peningkatan cara – cara penggunaan secara efektif.

2.2.1 Alat Berat Pengangkat (*Crane*)¹⁹

Pada pekerjaan pemasangan *precast girder*, alat berat yang dipergunakan adalah alat angkat yaitu berupa *crane*. *Crane* adalah alat pengangkutan vertikal

atau alat pengangkat yang bisa di gunakan di dalam proyek konstruksi. Cara kerja *crane* sebagai alat angkat adalah dengan mengangkat secara vertikal material yang akan dipindahkan, memindahkan secara horisontal, kemudian menurunkan material di tempat yang di inginkan. Sebenarnya selain untuk pekerjaan pengangkatan material, *crane* juga dapat dipakai untuk penggalian dan pemasangan tiang. Tentu saja untuk kedua pekerjaan ini alat (*attachment*) yang dipasangkan akan berbeda. Sebagai contoh untuk penggalian maka *attachment* - nya adalah *dragline* dan *clamshell* .

2.2.1.1 *Crane Statis*

Tower crane merupakan jenis *crane* yang statis. Tower Crane adalah suatu alat bantu yang ada hubungannya dengan akses bahan dan material konstruksi dalam suatu proyek. Bila dijabarkan lebih lanjut, fungsinya lebih dekat terhadap alat mobilisasi vertikal-horisontal yang amat sangat membantu didalam pelaksanaan pekerjaan struktur²⁰.

namun ada beberapa jenis *crane* yang mempunyai penggerak. Karakteristik operasional semua *crane* yang bergerak pada prinsipnya sama, dengan perbedaan pada penggeraknya.



Gambar 2.2 *Crane Statis* (Tower Crane)

2.2.1.2 *Crane Dengan Penggerak*²¹

Crane dengan penggerak artinya *crane* tersebut dapat melakukan mobilisasi dari satu tempat ke tempat lain. Jarak perpindahan tersebut tergantung pada jenis penggeraknya yaitu roda ban atau roda *crawler*. *Crane* yang mempunyai kemampuan bergerak ini terdiri dari atas tiga jenis yaitu *crawler mounting*, *truck mounting*, dan *wheel mounting*.

- *Crane beroda crawler (crawler mounted crane)*

Tipe ini mempunyai bagian atas yang dapat bergerak 360 derajat. Dengan adanya *turntable*. Dengan roda *crawler* maka *crane* tipe ini dapat bergerak di dalam lokasi proyek saat melakukan pekerjaannya namun penggerakannya sangat terbatas. Pada saat *crane* akan dipindahkan maka *crane* diangkut dengan menggunakan *lowbestrailer*. Pengangkutan ini dilakukan dengan membongkar *boom* menjadi beberapa bagian untuk mempermudah pelaksanaan pengangkutan.

Pengaruh permukaan tanah terhadap alat tidak akan menjadi masalah karena lebar kontak antara permukaan dengan roda cukup besar artinya *crane* dapat berdiri dengan stabil, kecuali jika permukaan merupakan material yang sangat jelek. Pada saat pengangkatan material, hal – hal yang harus perlu diperhatikan adalah posisi alat pada waktu pengoperasian harus benar – benar *water – level*, keseimbangan alat dan penurunan permukaan tanah akibat beban dari alat tersebut. Pada permukaan yang jelek atau permukaan dengan kemungkinan terjadinya penurunan maka alat harus berdiri di atas suatu alas atau matras. Keseimbangan alat juga dipengaruhi oleh besarnya jarak roda *crawler*. Pada beberapa jenis *crane*, *crane* mempunyai *crawler* yang lebih panjang untuk mengatasi keseimbangan alat.



Gambar 2.3 crawler crane

Sumber : <http://www.iwasaki-machinery.co.jp>

- *Wheel Mounted crane*

Wheel mounted Crane merupakan *crane* dengan penggerak roda ban. Lengan *crane* tipe ini adalah *boom* hidrolis. *Crane* ini juga dikenal sebagai *hydraulic crane* atau *telescopic crane*. Struktur atas *crane* jenis ini dilengkapi dengan *telescopic boom*, silinder hidrolis tunggal untuk pengangkat dan kait. *Boom crane* jenis ini dapat diperpanjang atau diperpendek sesuai dengan kebutuhan tanpa perlu adanya pembongkaran *boom*. *Crane* ini mampu bergerak dan fleksibel sehingga dapat dikemudikan di jalan.



Gambar 2.4 *wheel mounted crane*

Sumber : <http://www.iwasaki-machinery.co.jp>

- *Truck crane*

Crane jenis ini dapat berpindah tempat dari satu tempat proyek ke proyek lainnya tanpa bantuan dari alat pengangkutan. Mobilitas alat cukup tinggi dengan kecepatan maksimum mencapai 55km/jam. Akan tetapi beberapa bagian dari *crane* tetap harus dibongkar untuk mempermudah perpindahan. Sebelum menuju suatu proyek tertentu, rute perjalanan perlu dikenal untuk mengetahui adanya rintangan seperti kabel listrik yang rendah, *overpass* rendah, jembatan kecil, dan lain-lain. Seperti halnya *crawler crane*, *truck crane* ini juga mempunyai bagian atasnya yang dapat di putar 360 derajat.

Untuk menjaga keseimbangan alat, *Truck crane* memiliki kaki (*outringger*) seperti yang terlihat pada gambar 2.4. Dalam pengoperasiannya kaki tersebut harus dipasangkan dan roda diangkat dari tanah sehingga

keselamatan pengoperasian dengan *boom* yang panjang akan terjaga. Semakin keluar *outringger* maka *crane* akan semakin stabil. Hal tersebut perlu menjadi perhatian karena *crane* jenis ini sangat tidak stabil. Selain itu, kondisi dimana *crane* bekerja harus ideal, yaitu tanpa guncangan, permukaan tanah yang datar (*water level*), dan cuaca tanpa angin.



Gambar 2.5 truck crane beroda dengan outringer

Sumber : <http://www.iwasaki-machinery.co.jp>

Pada dasarnya *mobile crane* masih sejenis dengan *power shovel* dan *crawler* atau *wheel excavator*. *Mobile crane* juga terdapat *boom* yang disangga oleh struktur utamanya (*super structure flat form*) dapat berupa rangka (*lattice*) dari baja dengan alat kendali kabel dan hidrolis. Sebagai penggerak utamanya bisa menggunakan mesin diesel, bensin atau motor listrik, sedangkan untuk pengendalian hidrolis dipergunakan motor yang terpisah dari primer mover – nya²².

Umunya *mobile crane* dilengkapi dengan kabel baja tunggal sebagai alat pengangkatnya, yang terbentang dari titik *boom* hingga bagian bawah dan bisa berupa *hook*, *tong*, *bucket* dan sebagainya. *Mobile crane* dilengkapi dengan sekering beban terbesar. Jarak beban / kemiringan lengan berkisar atas 75% - 85% beban yang mengakibatkan tergulingnya *crane*²³.

- o *Mobile crane* dengan kendali kabel²⁴

Mobile crane kendali kabel memiliki dua buah silinder untuk pengendalian kabelnya sebagai kabel pengangkat utama (*main - hoist*) dan ada dua silinder tambahan untuk kabel angkat tambahan (*jib - line*) yang berfungsi untuk mengendalikan *boom*.

Kemampuan *mobile crane* didasarkan pada ukuran panjang *boom* – nya dan untuk memperbesar jangkauannya ke arah vertikal dan horisontal. Panjang *boom* – nya dapat ditambah atau *jib* – nya dipasang pada puncaknya. Namun dapat mengurangi kapasitas angkatnya. Untuk memberikan stabilitas akibat perpanjangan *boom*, bisa diberi *counter weight* yang dipasang di belakang *superstructure*.

- o Mobil *crane* dengan kendali hidrolis²⁵

Mobil *crane* dengan kendali hidrolis (*hydraulic controlled*) perpanjangan *boom* – nya dapat dilakukan dengan segera di tempat, segitiga atau bulat. Gerakan *boom* di kendalikan oleh silinder hidrolis.

Mobile crane ini dapat di pasang pada beberapa *base unit* misalnya pada truck. Untuk *superstructure* – nya di pasang pada bagian belakang dari *chassis truck* dan tenaga penggeraknya operasinya terpisah dari tengah penggerak truk. *Superstructure* ini dapat berputar (*revolving*) dan untuk menjaga kestabilan alat pada saat bekerja. Maka dilengkapi dengan *outringger* yang dapat di atur.

2.2.2 Produktivitas Alat

Berdasarkan kamus oxford cetakan ke – 9 pengertian produktivitas adalah kapasitas untuk produksi, keadaan menjadi sebuah daya produksi, efektivitas dari usaha produksi, khususnya dalam industri, usaha produksi per unit²⁶.

Secara umum produktivitas merupakan derajat efektivitas penggunaan tenaga kerja, alat, modal, bahan, dan waktu. Produktivitas merupakan pencapaian sasaran dengan cara yang paling efisien. Secara praktis, produktivitas dapat dikatakan sebagai jumlah jam kerja (*worked hours*) yang diperlukan untuk memproduksi sejumlah keluaran tertentu, dengan mengikutsertakan pula bahan mentah dan modal²⁷.

Secara teori, produktivitas adalah *output* dibagi *input*. Untuk produktivitas suatu alat, *output*nya diukur dari hasil pekerjaan yang dapat diselesaikan oleh alat yang bersangkutan per satuan waktu, misalnya m^3 per jam. Sedang *input*nya adalah alat itu sendiri. Oleh karena itu dikenal dua jenis produktivitas, yaitu produktivitas individu alat, bila pekerjaan diselesaikan oleh alat itu sendirian, dan yang kedua adalah produktivitas kelompok/ grup alat, bila pekerjaan diselesaikan oleh sekelompok alat. Ada hubungan langsung antara produktivitas individu alat dan produktivitas kelompok alat, tetapi sifatnya tidak linier²⁸.

Biaya alat persatuan pekerjaan, seperti m^3 , m^2 , m^1 , ton, dan seterusnya, sangat dipengaruhi oleh produktivitas alat yang riil (kenyataan). Semakin tinggi kuantitas pekerjaan yang dihasilkan per satuan waktu (jam), maka biaya alat per satuan pekerjaan semakin rendah. Sebaliknya bila produktivitas alat rendah, maka biaya alat per satuan pekerjaan semakin tinggi. Oleh karena itu produktivitas alat sangat penting perannya dalam pengelolaan alat²⁹.

Rumusan Produktivitas dapat dijelaskan sebagai berikut:

$$\text{PRODUKTIVITAS} = \frac{\text{KELUARAN}}{\text{MASUKAN}} \dots \dots \dots (2.6)$$

$$= \frac{\text{BARANG DAN JASA}}{\text{ALAT, BURUH, MODAL, BAHAN, ENERGI}} \dots \dots \dots (2.7)$$

$$\text{PRODUKTIVITAS ALAT} = \frac{\text{Produk total}}{\text{Jumlah jam kerja (jam)}} \dots \dots \dots (2.8)$$

Pandangan produktivitas untuk keperluan definisi dan pemakaian tidaklah sama dan konsisten. Ada empat ruang lingkup produktivitas, yaitu³² :

- Ruang lingkup Nasional,
- Ruang lingkup industri,
- Ruang lingkup perusahaan dan organisasi,
- Ruang lingkup perorangan.

Secara umum produktivitas kerja alat, per satuan waktu (jam), dipengaruhi oleh banyak hal, yaitu³³ :

- Kapasitas alat dari pabrik. Semakin besar kapasitas alat maka produktivitasnya juga besar,

- Kondisi medan kerja dan cuaca, kapasitas yang disebut oleh pabrik pembuat alat adalah kondisi yang ideal. Sehingga, bila kondisi medan kerja sulit, maka produktivitasnya akan menurun. Begitu juga kondisi cuaca yang jelek, menyebabkan alat tidak dapat bekerja secara sepenuhnya,
- Kemampuan dan motivator operator, bila kemampuan operator rendah, maka alat tidak dapat dioperasikan secara optimal, sehingga produktivitasnya menurun. Begitu juga bila motivasi operatornya rendah, walaupun kemampuannya tinggi, tetap saja akan menurunkan produktivitas alat, karena operator yang bersangkutan tidak melakukan pekerjaannya secara sungguh-sungguh. Oleh karena itu dua faktor tersebut harus diperhatikan pada diri operator,
- Manajemen, manajemen yang lemah dapat memberikan dampak turunya motivasi para operator, atau menyebabkan *idle time* alat yang tinggi, dimana kedua-duanya menyebabkan turunya produktivitas alat,
- Komposisi alat (untuk pekerjaan yang dilaksanakan oleh lebih dari satu alat), komposisi yang kurang tepat dapat menyebabkan turunya produktivitas, karena produktivitas kelompok sangat dipengaruhi oleh jumlah dan komposisi dari anggota alat.

Produktivitas berpengaruh terhadap kesuksesan manajemen yang diukur berdasarkan hasil (*output*), ini dapat dihasilkan dengan mendapatkan titik optimal dari produktivitas. Jika penelitian *output* dihasilkan kapasitas yang positif yang artinya adalah mendapatkan lebih banyak pekerja dibanding dengan tujuan yang tercapai pada proyek. Ini adalah menjelaskan produktivitas tinggi, fenomena yang jarang didalam industri konstruksi³⁴.

Manfaat pengukuran produktivitas yang dapat diambil untuk tingkat perusahaan adalah sebagai berikut³⁵ :

- Organisasi dapat menilai efisiensi penggunaan sumber daya dalam menghasilkan barang dan jasa,
- Pengukuran dan produktivitas berguna untuk merencanakan sumber daya, baik untuk jangka pendek maupun jangka panjang,
- Usaha pengukuran produktivitas dapat dipakai untuk menyusun kembali tujuan ekonomi dan non ekonomi perusahaan,

- Berdasarkan hasil pengukuran, produktivitas pada saat ini dapat direncanakan target tingkat produktivitas di masa yang akan datang,
- Strategi untuk meningkatkan produktivitas dapat ditentukan berdasarkan perbedaan antara tingkat produktivitas yang direncanakan dengan tingkat produktivitas yang diukur,
- Pengukuran produktivitas dapat dipakai untuk membandingkan unjuk kerja manajemen dalam perusahaan yang sejenis, baik disektor industri maupun nasional,
- Nilai-nilai produktivitas yang dihasilkan dari pengukuran produktivitas dapat digunakan dalam perencanaan tingkat keuntungan perusahaan.

Langkah yang penting dalam meningkatkan produktivitas dalam suatu perusahaan atau organisasi adalah mendesain ukuran dan pelaksanaan ukuran produktivitas yang berarti. Beberapa kriteria yang dapat membantu mendapatkan suatu ukuran produktivitas yang berarti adalah³⁶ :

a. Kesahihan (*validitas*)

Ukuran yang dapat secara tepat menggambarkan perubahan dalam produktivitas yang sebenarnya. Misalnya dalam mengukur produktivitas peralatan, ukuran produktivitas yang dinyatakan dalam beberapa buah produk yang dihasilkan perhari kadang-kadang bukan ukuran yang absah, karena lama penyelesaian untuk masing-masing produk berlainan.

b. Kelengkapan (*Completeness*)

Kelengkapan menunjukkan bahwa ketelitian seluruh keluaran atau hasil yang diperoleh dan masukan atau sumber yang digunakan, dapat diukur dan termasuk dalam nisbah produktivitas yang akan digunakan. Misalnya dalam menentukan jumlah alat kita tidak melihat jam kerja alat utamanya saja, tetapi juga harus melihat jam kerja alat sekundernya atau tidak langsungnya.

c. Dapat dibandingkan (*Comparability*)

Pentingnya pengukuran produktivitas terletak pada kemampuan untuk dapat membandingkan antara periode dengan periode, dengan tujuan atau dengan *standart*, sehingga dapat dilihat apabila penggunaan sumber lain lebih efektif atau tidak dalam mencapai hasil. Produktivitas adalah ukuran yang sifatnya relatif.

d. Ketermasukannya (*inclusiveness*)

Biasanya pengukuran produktivitas terpusat pada kegiatan pembuatan produk, dan juga hanya terbatas pada beberapa unsur didalam kegiatan pembuatan tersebut. Jangkauan pengukuran kegiatan dalam proses produksi haruslah diperluas diluar pengukuran terhadap alat dan bahan baku yang biasanya dilakukan sehingga mencakup pula aspek kualitas, peralatan, dan fasilitas.

e. Berketetapan waktu (*time lines*)

Pengukuran produktivitas dimaksudkan sebagai alat yang efektif bagi manajemen, sehingga dapat dikomunikasikan pada setiap *manager* yang bertanggung jawab kepada bidangnya dalam waktu yang secepat-cepatnya tetapi masih dalam batas yang masih praktis untuk dilakukan.

f. Keefektifan biaya (*cost effectiveness*)

Pengukuran produktivitas haruslah dilakukan dengan memperhatikan biaya-biaya yang berhubungan langsung maupun tidak langsung. Pengukuran harus pula dilakukan sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu usaha produktif yang sedang berjalan dalam organisasi.

Adapun penyebab kegagalan dalam produktivitas adalah³⁷ :

- Jumlah tenaga kerja yang berlebihan untuk setiap jenis pekerjaan,
- Aliran material yang menyempit di lapangan sehingga menghambat saat operasi ini akibat dari metode pengiriman material yang rendah,
- Sisa material yang tinggi di dalam penyimpanan, pengantaran material yang salah tempat, atau kecerobohan pekerja,
- Perencanaan frekuensi detail yang berlebihan, gagal dalam inspeksi, gagal dalam pemeliharaan, dalam operasi terdapat tenaga kerja yang tidak terampil,
- Metode kerja yang tidak cocok dan gagal atau kondisi pekerjaan yang rendah,
- Laporan *progress* yang terlambat,
- Kegagalan dalam kemampuan tenaga kerja yang dimiliki, kecerobohan pekerja dan kualitas material yang rendah,
- Kegagalan yang disebabkan oleh subkontraktor,
- Kesalahan yang berlebihan, hasilnya terjadi pekerjaan ulang,
- Informasi yang tidak cukup selama proses pekerjaan,

- Keefektifan organisasi proyek lapangan yang rendah terhadap pekerjaan tambah,
- Laporan biaya yang besar,
- Kualitas desain rendah yang tidak memperhatikan risiko, metode yang tidak efisien,
- Keluhan pekerja yang berdampak pada operasi, fasilitas, peralatan, kondisi pekerjaan,
- Gangguan yang mengakibatkan proyek terganggu, kecelakaan, dan sisa material,
- Keamanan risiko dalam pekerjaan atau kecelakaan.

Alat berat dapat dikategorikan ke dalam beberapa klasifikasi. Klasifikasi tersebut adalah klasifikasi fungsional alat berat. Yang dimaksud dengan klasifikasi fungsional adalah pembagian alat tersebut berdasarkan fungsi alat utama. Faktor – faktor didalam pemilihan alat berat yaitu³⁸ :

a. Fungsi yang harus dilaksanakan.

Alat berat dikelompokkan berdasarkan fungsinya, seperti untuk menggali, mengangkat, meratakan permukaan, dan lain-lain.

b. Kapasitas peralatan.

Pemilihan alat berat didasarkan pada volume total atau berat material yang harus diangkut atau dikerjakan. Kapasitas alat yang dipilih harus sesuai sehingga pekerjaan dapat diselesaikan pada waktu yang telah ditentukan.

c. Cara operasi.

Alat berat dipilih berdasarkan arah (horizontal maupun vertikal) dan jarak gerakan kecepatan, frekuensi gerakan, dan lain-lain.

d. Pembatasan dari metode yang dipakai.

Pembatasan yang mempengaruhi pemilihan alat berat antara lain peraturan lalu lintas, biaya, pembongkaran, dan metode metode konstruksi yang dipakai.

e. Ekonomi.

Selain biaya investasi atau biaya sewa peralatan, biaya operasi dan pemeliharaan merupakan faktor penting di dalam pemilihan alat berat.

f. Jenis proyek.

Ada beberapa jenis proyek yang umumnya menggunakan alat berat antara lain proyek gedung, pelabuhan, jalan, jembatan, irigasi, pembukaan hutan, bendungan, dan sebagainya.

g. Lokasi proyek.

Lokasi proyek juga merupakan hal lain yang perlu diperhatikan dalam pemilihan alat berat. Sebagai contoh lokasi proyek di dataran tinggi memerlukan alat berat yang berbeda dengan lokasi proyek di dataran rendah.

h. Kondisi Lapangan

Kondisi dengan medan yang sulit dan medan yang baik merupakan faktor lain yang mempengaruhi pemilihan alat berat.

Penentuan faktor input dan output dari produktivitas dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal berikut³⁹ :

- Perubahan nilai inflasi harga
- Perubahan harga titik keseimbangan sumberdaya yang tersedia

2.2.3 Pembinaan Operator dan Mekanik Alat Berat

Secanggih apapun suatu alat, akhirnya manusia di belakang alat itulah yang menentukan hasil kerjanya, yaitu operator. Oleh karena itu bila kita mengelola peralatan apalagi dalam jenis yang banyak, pembinaan operator sangat penting artinya, dalam upaya untuk dapat mencapai sasaran-sasaran yang diinginkan. Operator alat perannya sangat besar dalam pengoperasian alat untuk dapat mencapai sasaran yang diinginkan. Setiap alat harus dioperasikan secara benar sesuai petunjuk *operating manual* dari alat yang bersangkutan dan operator yang mengoperasikan alat harus mampu/ cakap (sebaiknya bersertifikat), melalui suatu seleksi yang ketat. Sebaiknya setiap alat, operatornya tetap, jangan terlalu sering melakukan pergantian operator tanpa alasan yang cukup. Oleh karena itu disamping kualitas operator, juga perlu direncanakan berapa jumlah tenaga operator dan mekanik yang sebaiknya diperlukan sesuai dengan jumlah alat yang dimiliki⁴⁰.

Operator sangat berperan dalam menempatkan *mobile crane* pada waktu mengangkat *precast girder*, karena produksi dari organisasi alat pengangkat *precast girder* ditentukan pada saat pengangkatan girder.

Jumlah operator harus sesuai dengan jumlah alat yang dikelola, yang dihitung sebagai berikut :

a. Operator

Jumlah kebutuhan operator dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$O = U_n \times S_n \quad (2.7)$$

Dimana :

O = Jumlah operator yang dibutuhkan

U_n = Jumlah unit alat yang bekerja pada n shift

S_n = Banyaknya shift

b. Mekanik

Jumlah kebutuhan mekanik secara normal dapat dipakai pedoman sebagai berikut:

- 1 unit/ perangkat alat untuk pekerjaan penggunaan *Hot Mix* , yang terdiri dari 1 unit AMP dan 1 perangkat alat penebar, diperlukan: mekanik listrik 1 orang, mekanik kelas satu 1 orang, mekanik kelas dua 1 orang, mekanik kelas tiga 3 orang.
- 1 unit alat pekerjaan pemasangan *precast girder* yang dioperasikan secara individual dapat diambil rata-rata, satu orang mekanik untuk tiap lima alat.

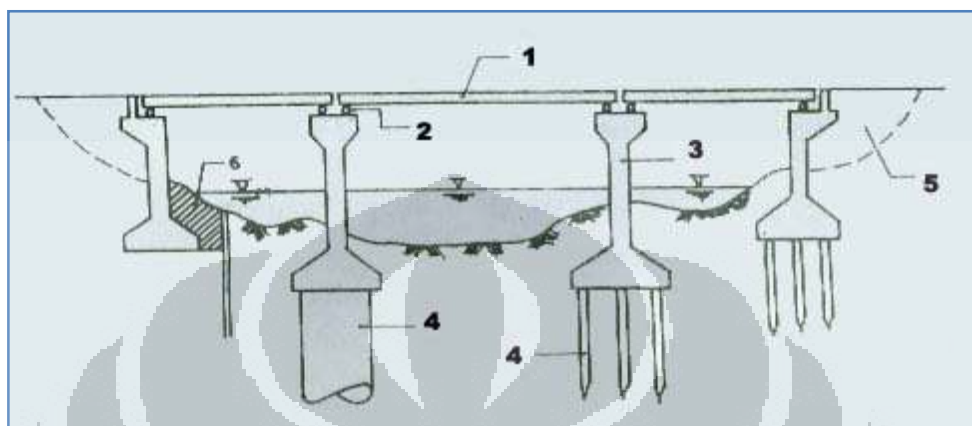
2.3 Precast Girder

2.3.1 Karakteristik Pekerjaan Pemasangan *Precast Girder*

Jembatan adalah konstruksi yang dibangun untuk melewati suatu massa atau *traffic* lewat atas suatu penghalang⁴¹. Selanjutnya macam penghalang atau jenis penghalang dapat terdiri dari sungai, jalan raya, laut, waduk, jalan kereta api, dll. Apabila konstruksi tersebut kita bangun lewat bawah suatu penghalang, maka jenis konstruksi tersebut umumnya dapat kita sebut sebagai terowongan, *underpass* atau *tunnel*.

Sub sistem jembatan terdiri dari bangunan atas bangunan bawah, dan dilengkapi bangunan pelengkap jembatan, trotoar, *railing post*, dan *hand railing*. Bangunan bawah terdiri dari pondasi, abutment, dan pilar.

Bagian-bagian dari struktur utama dari konstruksi jembatan adalah⁴² :



Gambar 2.6 Bagian Struktur Jembatan

Sumber : <http://arie-yona.blogspot.com/2010/05/struktur-jembatan.html>

Keterangan gambar :

1. Bangunan Atas
Merupakan bangunan yang berfungsi sebagai penampung beban-beban yang ditimbulkan oleh lalu lintas kendaraan maupun orang dan kemudian menyalurkannya kepada bangunan bawah.
2. Landasan / *abutment*
Merupakan ujung bawah dari bangunan atas yang berfungsi menyalurkan gaya-gaya yang berasal dari bangunan atas menuju bangunan bawah. Biasanya 2 jenis yaitu landasan sendi dan landasan roll.
3. Bangunan Bawah
Merupakan bangunan yang berfungsi menerima dan memikul beban yang diberikan oleh bangunan atas dan kemudian menyalurkannya ke pondasi yang langsung berada di tanah.
4. Pondasi
Merupakan bagian pada jembatan yang berfungsi menerima beban-beban dari bangunan bawah dan menyalurkannya ke tanah. Struktur pondasi jembatan pada umumnya adalah struktur pondasi dalam, bisa merupakan pondasi tiang pancang ataupun pondasi tiang cor.

5. Oprit

Merupakan timbunan tanah di belakang abutmen. Abutmen merupakan tiang yang berada di ujung jembatan, jika berada di tengah dan diapit oleh 2 abutment maka disebut pilar. Timbunan ini harus dibuat sepadat mungkin untuk menghindari terjadinya penurunan (settlement).

6. Bangunan Pengaman Jembatan

Merupakan bangunan yang berfungsi sebagai pengaman terhadap pengaruh sungai yang bersangkutan baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

7. Struktur Kabel (tambahan)

Bila konstruksi jembatan adalah merupakan konstruksi jembatan kabel.

Flyover merupakan salah satu dari jenis jembatan beton yang berfungsi secara fisik menghubungkan dua tempat yang terhalang oleh kondisi bangunan atau jalan yang telah/akan ada. Kendala yang biasanya dihadapi oleh pembangunan proyek *flyover* adalah fungsi bangunan/jalan yang ada dibawahnya tidak boleh terganggu selama proses pelaksanaan jembatan layang⁴³.

2.3.2 *Precast segmental girder*⁴⁴

Dalam pelaksanaan konstruksi jembatan layang, girder yang digunakan dapat berupa *precast* atau cast in situ dan monolith atau segmental. Semuanya itu tergantung dari berbagai hal seperti lokasi proyek dan metode yang digunakan. Bentuk dari girder pun berbeda-beda, tergantung dengan kebutuhan.

I girder adalah gelagar dimana bentuk potongan melintangnya berbentuk huruf I⁴⁵. Prestressed concrete I Girder adalah balok beton yang berbentuk huruf I dimana tegangan-tegangan internal dangan besar serta distribusi yang sesuai diberikan sedemikian rupa sehingga tegangan-tegangan yang diakibatkan oleh beban-beban luar dilawan sampai suatu tingkat yang diinginkan. *Segmental concrete girder* adalah balok beton yang pada umumnya pracetak dan *post tensioned*, dalam bentuk yang digabungkan⁴⁶.

Penggunaan *precast* lebih umum dikerjakan pada proyek jembatan layang. Balok *precast* adalah komponen struktur beton yang dicor ditempat bukan merupakan posisi terakhir komponentersebut dalam suatu struktur, melainkan di

cor di lokasi pabrik. Karakteristik dari konstruksi *precast* adalah fabrikasi segmen dapat dilakukan ketika substruktur sedang dikerjakan, sehingga dapat mempercepat kecepatan *erection* dari superstruktur⁴⁷. Material yang biasa digunakan dalam pelaksanaan *precast* segmental girder adalah *precast* segmental girder, *post tensioned strand*, *epoxy*, dan bahan *grouting*.

Dalam pelaksanaan suatu konstruksi jembatan, tipe girder disesuaikan dengan kebutuhan dan panjang bentang. Biasanya *flyover* menggunakan segmental girder tipe I karena bentangnya lebih kecil dari 40 meter. Hal ini seperti yang tertera pada tabel rentang aplikasi jembatan dari konstruksi segmental.

Tabel 2.1 rentang aplikasi jembatan dari konstruksi segmental

Span	Tipe jembatan
0-150 ft	Girder tipe I
100-300 ft	Box girder cast in place post-tensioned
100-300 ft	<i>Precast</i> balanced cantilever segmental, tinggi konstan
250-600 ft	<i>Precast</i> balanced cantilever segmental, tinggi bervariasi
200-1000 ft	Cast in place cantilever segmental
800-1500 ft	Cable stay with balanced cantilever segmental

Sumber : podolny dan muller, 1982

Dalam penggunaan *precast* segmental girder, umumnya ada batasan-batasannya, yaitu⁴⁸ :

1. Lokasi proyek yang berada di tengah kota, sangat berpengaruh pada metode pelaksanaan yang digunakan.
2. Waktu pelaksanaan proyek dengan dana yang dibatasi
3. Kualitas pelaksanaan proyek dan produk yang dihasilkan harus sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan
4. Pekerjaan yang dilaksanakan oleh subkontraktor perlu scheduling yang pasti dan disesuaikan dengan jadwal pelaksanaan kontraktor utama.

Dalam penggunaan *precast* segmental girder, urutan pekerjaan yang dilakukan adalah⁴⁹ :

1. Produksi segmen-segmen di pabrik

Produksi segmen dapat dilakukan apabila gambar kerja telah disetujui. Produksi segmen dapat dilakukan pada supplier yang telah ditunjuk. Produksi segmen dapat dilakukan saat proyek baru berjalan seperti saat *site preparation*, jauh sebelum girder dibutuhkan. Ini merupakan keuntungan *precast* girder

2. Buat *stressing bed* di lokasi

Stressing bed perlu diperhatikan. *Stressing bed* biasa menggunakan kayu (*wooden sleeper*) ukuran 8x15 cm

3. *Delivery* segmen ke lokasi

Delivery segmen perlu diperhatikan. Alat yang digunakan saat *delivery* segmen daah *trailer* atau *truck*, bantalan kayu, rantai atau kawat baja untuk mengunci, *crane*. Saat *delivery*, sebaiknya dilakukan pada malam hari saat arus lalu lintas tidak ramai.

4. *Install* segmen di lokasi

Setelah segmen – segmen girder sampai di lokasi, segmen diturunkan dan diletakkan di tempat penyimpanan. Saat ingin digunakan, dilakukan instalasi segmen dengan mencocokkan kode-kode pada segmen girder sehingga menjadi girder utuh.

5. *Stressing process* dan *bonding segmen*

Stressing process dilakukan sesuai dengan kapasitas rencana. Segmen yang ada dilem sehingga menjadi girder utuh, dimasukkan tendon yang dibutuhkan, dan dilakukan *stressing* sesuai dengan rencana. Setelah *stressing* dilakukan *grouting* pada lubang tendon. Saat *grouting*, diberi *gauge* untuk mengetahui ada atau tidaknya kebocoran dan *blocked* pada saat *grouting*.

6. *Curing time*

Setelah *stressing* dilakukan, dilakukan proses *curing*. Hal ini bertujuan untuk girder menjadi monolith dan mencapai kekuatan yang diinginkan.

7. *Erection/launching*

Setelah *curing* selesai, dilakukan *erection* dengan menggunakan *double crane*. Saat *erection* dengan menggunakan *double crane*, terdapat koordinator yang mengkoordinasikan proses selama *erection* girder berjalan. Saat *erection* perlu diperhatikan kecepatan dari kedua *crane*, pemberian *support* setelah mendudukkan girder ditempatnya, dan hal lainnya. Saat *erection*, perlu juga diperhatikan titik angkat girder, pengangkatan dilakukan pada *center of gravity* dari girder⁵⁰. Biasanya girder diangkat pada $\frac{1}{4}$ bentang tiap sisi dengan menggunakan *crane*. Saat *erection*, *stressing* yang bekerja pada sling perlu dihitung⁵¹. Setiap gaya yang bekerja harus berada pada titik keseimbangan. Untuk menghitung *stressing* saat *erection*, dapat menggunakan persamaan :

$$N_x \cos \alpha = \frac{T}{2 \tan \alpha}$$

Dimana :

W = berat benda

T = tensioned pada kabel

N = stress pada sling

$N_x \cos \alpha$ = reaksi horizontal

A = sudut antara beban dengan setiap sling

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan segmental girder adalah :

- Perencanaan pengiriman dan penanganannya
 1. Setiap segmen pada PC girder diberi tanda sesuai dengan posisi yang ada di lapangan
 2. Pengaturan tiap segmen per balok yang telah selesai sejak dipabrik witon
 3. Pengaturan tipikal tata letak tempat penyimpanan
 4. Pengaturan pengiriman berdasarkan data-data yang ada

5. Peralatan yang digunakan : trailer / truck, bantalan kayu, rantai atau kawat baja untuk mengunci, *crane*
6. Urutan pekerjaan :
 - a. Penggambaran tata letak penyimpanan balok sesuai dengan persediaan aktual dan pengecekan ulang tanda pada setiap segmen per balok
 - b. Menempatkan trailer / truck sejajar dengan persediaan segmen per balok
 - c. Memasang bantalan kayu pada setiap segmen yang akan dikirim dengan trailer / truck
 - d. Mengangkat segmen balok ke trailer / truck dengan *gantry / crane*
 - e. Menyesuaikan posisi segmen balok dengan bantalan kayu pada trailer / truck
 - f. Mengunci dengan kabel baja atau rantai untul keselamatan dan keamanan
 - g. Pengecekan terakhir untuk memastikan semuanya sebelum dikirim ke lapangan
 - h. Pengiriman ke lapangan dengan menyertakan sertifikat prodik
 - i. Menempatkan truck / trailer sejajar dan dekat dengan lokasi penyimpanan
 - j. Melepaskan kabel baja atau rantai pada trailer atau truck
 - k. Menempatkan *crane* sejajar dan dekat dengan trailer atau truck
 - l. Mengatur kabel baja untuk mengangkat segmen balok
 - m. Mengangkat segmen balok dari trailer / truck ke lokasi penyimpanan dengan *crane*
 - n. Mengatur posisi per segmen sesuai dengan tata letak
- Persiapan lokasi tempat penyimpanan
 Penyimpanan dapat dilakukan dengan :
 1. Rigid *pavement* existing yaitu dengan menggunakan bantalan kayu sesuai dengan lahan
 2. Diatas permukaan tanah yaitu dengan cara menggunakan pelat beton dan bantalan kayu setelah tanah diratakan dan dipadatkan

- *Stressing bed*

Lokasi *stressing bed* pada rigid *pavement* dibersihkan terlebih dahulu dan dicek kerataan permukaannya dengan peralatan survei untuk menandai posisi untuk tiap segmen perbalok. Bahan bantalan terbuat dari kayu ukuran 8 x 15 cm

- Sarana pendukung lainnya

Peralatan yang digunakan untuk mendukung proses penyimpanan PCI girder harus disiapkan sesuai dengan jumlah dan kapasitasnya. Selain itu, material yang ada sesuai dengan spesifikasi pada umumnya.

- Pelaksanaan *erection* / launching

Erection girder diatur beberapa tahapan, mengikuti kemajuan fisik dari pier. *Erection* / launching PCI girder membutuhkan metode konstruksi yang detail mengenai posisi *crane* dilokasi pelaksanaan ketika penempatan girder, pengalihan lalu lintas, dan lain-lain.

Untuk pelaksanaan *erection* girder, biasanya menggunakan double *crane* yang mengangkat girder kedua sisi secara bersamaan⁵² seperti gambar Contoh pelaksanaan erkesi menggunakan doble *crane*.

Sedangkan untuk pelaksanaan *launcing* girder, biasanya menggunakan *gantry* yang mendorong girder menggunakan kereta (roll) untuk diterima kerekan yang dipasang di *gantry*⁵³ seperti pada gambar Contoh pelaksanaan launching menggunakan *gantry*

Dalam pelaksanaan *precast* segmental girder, masalah yang terkadang muncul adalah apabila install segmen tak lurus dimungkinkan pecah pada key (joint segment) pada saat *stressing process*, *bonding agent* pada joint seringkali terlihat tak rapi, dan terkadang *stressing process* tak mulus karena lubang tendon tak 100% lurus sehingga kemungkinan terjadi *blocked* saat *grouting* besar sekali⁵⁴

2.4 Manajemen Peralatan dalam Pekerjaan Pemasangan *Precast* Girder

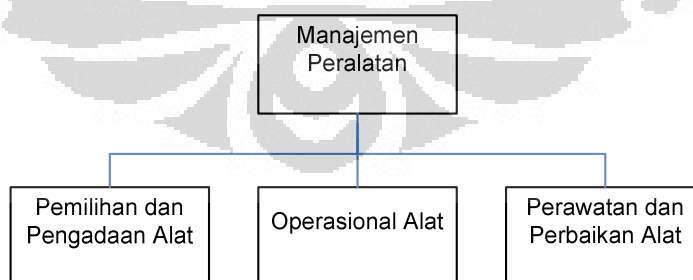
Dalam lingkup proyek konstruksi, biaya dan produktivitas merupakan dua hal yang berkaitan erat. Biaya yang rendah dan pencapaian produktivitas alat yang tinggi dapat dicapai dengan upaya-upaya sebagai berikut⁵⁵ :

- Peningkatan dalam peralatan konstruksi dan metode kerja
- Peningkatan dalam manajemen peralatan

Jadi manajemen peralatan merupakan salah satu faktor yang patut diperhitungkan didalam usaha mencapai kinerja proyek sebaik mungkin khususnya dalam mencapai produktivitas alat yang tinggi. Keberadaannya harus ikut diperhitungkan secara tepat dalam pelaksanaan proyek sering kali dalam peralatan konstruksi melibatkan pembelanjaan anggaran biaya alat dengan mata uang asing. Karena itu suatu perencanaan dan manajemen dalam peralatan konstruksi menjadi sangat penting⁵⁶.

Manajemen peralatan merupakan salah satu bagian dari manajemen konstruksi yang mempunyai tujuan menyelesaikan proyek dengan tepat waktu, sesuai anggaran dan sesuai dengan rencana serta spesifikasi proyek. sehingga dengan manajemen peralatan, komponen biaya alat dalam pemilihan, pengoperasian dan pemeliharaan alat dapat dikendalikan⁵⁷.

Manajemen peralatan yang baik diawali dengan pemilihan alat yang benar artinya sesuai dengan kondisi pekerjaan. Dan hal tersebut dapat memberikan total biaya alat yang terendah. Dimana dalam total biaya terendah tersebut merupakan kombinasi dari produksi maksimal yang dihasilkan alat tersebut dengan biaya operasional terendah. Secara substansial, manajemen peralatan menyangkut keputusan yang berkaitan dengan biaya total proyek. Lingkup manajemen peralatan yang diawali dengan pemilihan peralatan, secara garis besar seperti dalam gambar 2.1⁵⁸.



Gambar 2.7 Manajemen Peralatan Secara Umum

Sumber : Ananto, Ovy Dwi. Tesis UI, 2002. Hal. 9

Apabila dilihat dari sisi faktor geografis, maka kondisi internal dan eksternal proyek akan selalu berbeda. Hal ini mempengaruhi perencanaan untuk unit pengangkatan khususnya pengoperasian *mobile crane* untuk melakukan

pengangkatan *precast* girder ke tempatnya, karena berkaitan dengan kondisi lalu lintas disekitar proyek maka waktu siklus penggunaan *mobile crane* untuk melakukan pengangkatan *precast* girder semakin sedikit karena dalam operasionalnya harus disesuaikan dengan lalu lintas yang padat⁵⁹.

Untuk pekerjaan pemasangan *precast* girder, faktor – faktor lain yang perlu diperhatikan sehubungan dengan penggunaan peralatan pangangkat adalah⁶⁰ :

- Kondisi *site* : hal ini berkaitan dengan *space* atau ruang gerak dan manuver peralatan baik untuk *mobile crane*.
- Waktu untuk melakukan pekerjaan : dalam hal ini adalah kapan waktu bagi alat tersebut untuk melakukan pekerjaan dikarenakan oleh padatnya lalu-lintas di sekitar lokasi proyek.
- Nilai kontrak pekerjaan : kontrak pekerjaan meliputi semua keterbatasan-keterbatasan dalam proses pekerjaan yang disetujui oleh pihak *owner* dan kontraktor

Disamping digunakan dalam proses pemilihan peralatan, juga dipakai pada saat pengendalian peralatan pada tahap konstruksi. Pada tahap ini *manager* harus memonitor dengan teratur dan mengevaluasi kemajuan proyek dari produktifitas sumber daya dengan menggunakan proses manajemen yaitu merencanakan, memantau, dan fungsi kontrol. Dihubungkan dengan pengendalian peralatan, laporan informatif tentang peralatan dapat dilakukan dengan memantau penggunaan peralatan yang dapat digunakan dalam upaya menghindari kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi di lapangan⁶¹.

2.4.1 Sistem Operasional Peralatan dalam Pekerjaan Pemasangan *Precast* Girder

Dengan mempertimbangkan faktor biaya alat sehingga produktivitas alat yang tinggi dapat tercapai maka dalam hal pekerjaan pemasangan *precast* girder kebutuhan akan peralatan pengangkat *precast* girder mutlak adanya⁶².

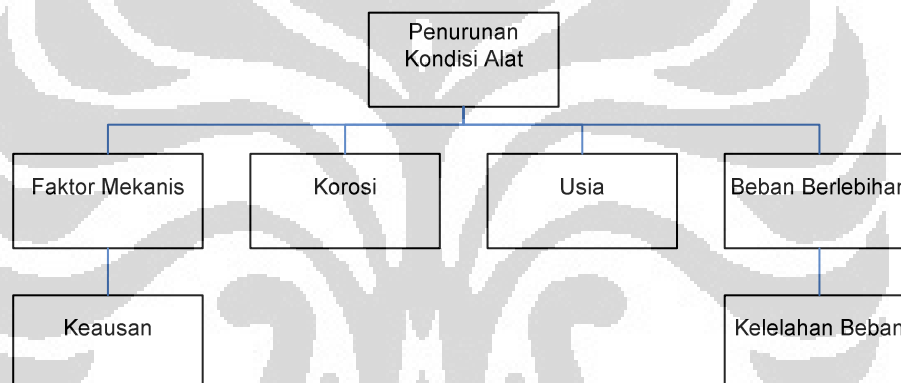
2.4.2 Pemeliharaan dan Perbaikan Peralatan

Rata-rata semua peralatan konstruksi akan menurun kondisinya seiring dengan usia dan penggunaannya. Peralatan dalam pekerjaan pemasangan *precast* girder yang sering dipekerjakan dalam kondisi kerja yang berat. Kesempatan

untuk terjadi kegagalan dalam operasional dapat dikurangi dengan pencegahan dan perawatan yang benar. Sehingga produktivitas peralatan dapat ditingkatkan melalui perbaikan dan penggantian komponen atau *spare part*⁶³.

Untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal, peralatan harus dioperasikan secara benar dengan tetap menjaga kesesuaian pada kondisi kerja di proyek. Selain itu pemeliharaan dan perbaikan dilakukan untuk menjaga peralatan bekerja pada efisiensi yang tinggi. Perawatan yang rutin merupakan kunci untuk mendapatkan hasil kerja alat yang bagus⁶⁴.

Selain itu operator dan mekanik yang berpengalaman. Mendukung agar peralatan dapat beroperasi secara benar. Pada dasarnya suatu kerugian dapat diawali dalam cara pemeliharaan alat tersebut seperti dapat dilihat dalam gambar 2.7⁶⁵.



Gambar 2.8 Skema Penurunan Kondisi Alat

Sumber : Ananto, Ovy Dwi. Tesis UI, 2002. Hal. 15

Pemeliharaan alat berat membantu agar kecelakaan yang terjadi sejarang mungkin. Pekerjaan pemeliharaan secara teratur juga akan menghindarkan kerusakan yang berat dan pengeluaran biaya perbaikan yang tinggi. Suku cadang alat biasanya merupakan komponen import yang harus didatangkan dari luar negeri sehingga cukup mahal dan berbasis dollar. Oleh karena itu pemantauan kondisi alat dan pemeliharaan secara teratur akan sangat bermanfaat⁶⁶.

Biaya perbaikan / pemeliharaan untuk menjaga kondisi alat agar dapat bekerja normal dan baik perlu adanya pemeliharaan, penggantian suku cadang dengan yang baru. Faktor yang mempengaruhi besarnya biaya perbaikan alat adalah kondisi pemakaian alat, kecakapan operator dan adanya perawatan yang memadai. Besarnya faktor untuk menentukan biaya perbaikan dan pemeliharaan

biasanya sudah ada rekomendasi dari pabrik pembuat alat, yang besarnya tergantung dari kondisi pemakaiannya⁶⁷.

Dengan menggunakan alat – alat berat, terutama untuk bangunan yang besar, maka dibutuhkan pemimpin buruh bangunan yang juga mempunyai keahlian dalam pemeliharaan mesin dalam *alat – alat* tersebut agar tingkat kerusakan alat menjadi rendah. Pekerjaan pemeliharaan secara teratur, juga akan menghindarkan kerusakan yang berat dan biaya perbaikan yang tinggi. *Alat – alat* dan suku cadang mesin biasaya dibeli dari luar negeri sehingga akan mahal sekali, maka pemeliharaan penggunaan mesin dan *alat – alat* berat secara teratur akan sangat bermanfaat. Pemeliharaan mesin dan *alat – alat* berat sangat dibutuhkan sehingga kemungkinan kerugian atas mesin dan *alat – alat* berat tersebut dapat dikurangi⁶⁸.

2.4.3 Pengontrolan Alat dan Suku Cadang Alat Berat

Pengontrolan sangat perlu dilakukan dengan teratur dan teliti supaya diketahui masih tidak adanya stok alat dan suku cadang disimpan. *Alat – alat* dan bahan bakar yang masuk dan keluar harus selalu dicatat secara teliti mengenai jumlah, merk, dan sebagainya. Pengeluaran/ permintaan suku cadang disediakan formulir kartu permintaan suku cadang (*spare part*), *control* penggunaan bahan bakar/ pelumas dilakukan dengan bon pemakaian⁶⁹.

2.4.4 Efisiensi Alat Berat

Dalam pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan alat berat terdapat faktor yang mempengaruhi produktivitas alat yaitu efisiensi alat. Bagaimana efektivitas alat tersebut bekerja tergantung dari beberapa hal, yaitu :

- Kemampuan operator pemakai alat
- Pemilihan dan perbaikan alat
- Perencanaan dan pengaturan letak alat
- Topografi dan volume pekerjaan
- Kondisi cuaca
- Metode pelaksanaan alat

Cara yang umum dipakai untuk menentukan efisiensi alat adalah dengan menghitung berapa menit alat tersebut bekerja secara efektif dalam satu jam.

Contohnya jika dalam satu jam waktu efektif alat bekerja adalah 45 menit maka dapat dikatakan efisiensi alat adalah $45/60$ atau $0,75^{70}$.

2.4.5 Pengadaan Alat

Pengadaan alat, sering terjadi karena kebutuhan yang mendesak atau memaksa karena harus menyelesaikan suatu proyek, dimana alternative lain tidak tersedia. Hal seperti itu harus dihindari, yaitu dengan cara membuat perencanaan pengadaan yang masak tentang kebutuhan alat yang didasarkan dua hal, yaitu :

- Untuk memenuhi pekerjaan-pekerjaan yang sedang atau yang akan dihadapi
- Untuk menghadapi suatu prakiraan kemungkinan digunakannya alat tersebut pada waktu yang akan datang

Hal yang pertama lebih mudah dalam menentukan jenis, *type*, jumlah alat yang diperlukan, tetapi untuk hal yang kedua diperlukan suatu analisis data potensi pasar yang akan datang, untuk dapat menetapkan jenis, *type*, dan jumlah alat yang diperlukan⁷¹.

2.4.6 Umur Ekonomi Alat Berat

Seperti benda-benda yang lain, alat konstruksipun memiliki batas waktu/ umur ditinjau dari manfaat ekonomis. Artinya selalu dibandingkan antara *cost* dan *benefitnya*. Didalam manajemen peralatan, umur dari alat dibatasi pada umur ekonominya. Arti umur ekonomi adalah batas waktu dimana suatu alat sudah tidak ekonomis lagi, walaupun terkadang alat tersebut masih dapat berfungsi, namun biaya yang dikeluarkan lebih besar dari nilai hasil kerja yang dihasilkan (manfaat ekonomi). Untuk memperpanjang umur ekonomi suatu alat dapat ditempuh dengan cara melakukan rekondisi pada saat alat sudah mulai menurun kapasitasnya. Sedang usaha pemeliharaan secara baik dan teratur diharapkan agar suatu alat dapat mencapai batas umur ekonominya⁷².

2.4.7 Pengoperasian Alat Berat

Dalam rangka mencapai produktivitas dan utilitas dari suatu alat, maka penggunaan alat perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut⁷³ :

- Cara pelaksanaan harus sesuai dengan metode yang telah ditetapkan, kecuali bila ada pemikiran baru untuk peningkatan efisiensi alat di lapangan, meliputi posisi alat, urutan kerja dan cara kerjanya,

- Setiap alat harus dioperasikan secara benar sesuai petunjuk *operating manual* dari alat yang bersangkutan,
- Operator yang mengoperasikan alat harus mampu/ cakap (sebaiknya bersertifikat), melalui suatu seleksi yang ketat. Sebaiknya setiap alat, operatornya tetap, jangan terlalu sering melakukan pergantian operator tanpa alasan yang cukup,
- Dipikirkan hambatan cuaca dan hambatan lain untuk dapat menekan *idle time* sekecil mungkin,
- Hindari penggunaan alat yang mungkin dapat mengganggu kepada sekitarnya,
- Perlu dibuat jadwal kerja dari masing-masing alat dengan mempertimbangkan saling keterkaitannya,

Melakukan pemeliharaan rutin sesuai aturan.

2.4.8 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Pekerjaan konstruksi terutama yang menggunakan alat berat, sangat berisiko terjadinya kecelakaan kerja. Menurut penelitian yang telah banyak dilakukan, membuktikan bahwa industri konstruksi termasuk industri yang rawan kecelakaan kerja. Beberapa penyebab kecelakaan kerja di industri konstruksi antara lain adalah : banyak kegiatan yang rawan terhadap kecelakaan, jenis pekerjaan yang tidak standar, *turn over* pekerja yang tinggi, kemajuan teknologi, penggunaan alat berat, dan lain sebagainya. Oleh karena itu dalam pelaksanaan penggunaan alat berat, ada beberapa pedoman yang dapat dijelaskan sebagai berikut⁷⁴ :

- Pergunakanlah topi, sarung tangan, dan sepatu pengaman,
- Apabila bekerja dalam satu tim gunakanlah aba-aba yang telah disepakati,
- Cegahlah orang-orang yang tidak berkepentingan untuk tidak mendekati alat berat ketika pekerjaan inspeksi dan perawatan sedang dilakukan,
- Pergunakanlah *spare part* asli,
- Pergunakanlah *grease* dan oli sesuai dengan anjuran pabrik pembuatnya,
- Pergunakanlah *grease* dan oli yang bersih,

Periksa atau gantilah oli dan *grease* pada tempat yang tidak berdebu dan terlindung dari air hujan.

2.4.9 Pengendalian Alat dalam Pelaksanaan Konstruksi

Pengendalian membantu *manager* memonitor efektifitas perencanaan, pengorganisasian, dan kepemimpinan, serta mengambil tindakan korektif sesuai dengan kebutuhan. Pengendalian manajemen adalah proses untuk memastikan bahwa aktivitas sebenarnya sesuai dengan aktifitas yang direncanakan.

Definisi Robert J Mockler mengenai pengendalian menunjukkan elemen esensial dari proses pengendalian: “Pengendalian manajemen adalah usaha sistematis untuk menetapkan standar prestasi kerja dengan tujuan perencanaan, untuk mendisain sistem umpan balik informasi, untuk membandingkan prestasi uang sesungguhnya dengan standar yang telah ditetapkan terlebih dahulu, untuk menetapkan apakah ada deviasi dan untuk mengukur signifikannya, serta mengambil tindakan yang diperlukan untuk memastikan bahwa sumber daya perusahaan dengan cara seefektif dan seefisien mungkin untuk mencapai tujuan⁷⁵.”

2.4.10 Penyusunan Jadwal

Dalam pelaksanaan suatu pekerjaan yang membutuhkan *alat – alat* berat. Sering kita jumpai penggunaan peralatan yang lebih dari satu jenisnya. Misalnya pada suatu proyek membutuhkan *alat – alat* berat untuk jenis pekerjaan *clearing* dengan *Bulldozer* atau *scraper*, kemudian membutuhkan alat gali berupa *backhoe* atau *dragline*. Dibutuhkan juga alat pemuat berupa *loader* dengan alat pengangkut berupa *dump Truck* serta alat pampat berupa *roller*.

Setelah pemilihan alat berat dilakukan, maka selanjutnya dilakukan perhitungan produksi dan kebutuhan waktu untuk menyelesaikan dari masing-masing pekerjaan. Berdasarkan perhitungan waktu penyelesaian dari masing-masing pekerjaan atau masing-masing alat dapat dibuat jadwal pengoperasiannya. Apabila alat berat yang digunakan harus disewa, maka harus dijadwalkan dengan baik, sehingga selama waktu sewa alat berat tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal. Hal-hal yang dibutuhkan untuk penyusunan jadwal pekerjaan berupa hal-hal sebagai berikut:

- Waktu pelaksanaan,
- Jenis dan volume pekerjaan,
- Jumlah dan jenis pekerjaan,

- Pola dasar operasi peralatan.

Umumnya proyek-proyek diawali dengan perencanaan penyusunan jadwal pelaksanaan pekerjaan yang biasanya berbentuk *barchart*. Dengan *barchart* tersebut dapat memberikan informasi, kapan suatu pekerjaan harus dimulai dan diakhiri⁷⁶.

2.4.11 Penggunaan Jasa Kontraktor/ Konsultan

Salah satu keputusan penting sebelum memulai melaksanakan kegiatan proyek adalah menentukan siapa yang akan disertai tanggung jawab menangani penyelenggaraan proyek. Dalam hal ini terbuka pilihan-pilihan sebagai berikut⁷⁷:

- Dikerjakan sendiri oleh pihak pemilik dengan memakai tenaga yang tersedia diperusahaan,
- Menggunakan jasa konsultan,
- Menggunakan jasa kontraktor utama,
- Memanfaatkan kombinasi kemungkinan-kemungkinan diatas.

Penentuan atas pilihan-pilihan tersebut sebagian besar tergantung pada kesiapan organisasi pemilik untuk melaksanakan penyelenggaraan proyek dipandang dari sisi efisiensi dan ekonomi. Dalam hubungan ini perlu pula diingat bahwa barangkali tersedia perusahaan-perusahaan professional yang menyediakan pelayanan bidang konsultasi/ konstruksi kepada pemilik sesuai dengan keperluannya. Hal ini perlu dipertimbangkan dengan alasan sebagai berikut :

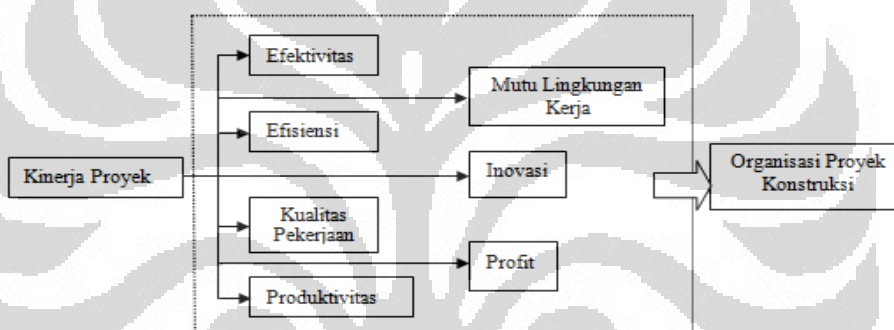
- Perusahaan-perusahaan *engineering* dan konstruksi yang baik mempunyai keahlian, pengalaman, dan spesialisasi dalam bidangnya sehingga dapat diharapkan mampu melaksanakan pekerjaan secara efisien dan ekonomis.
- Konsultan yang mempunyai kualifikasi seperti diatas dalam bidangnya dapat membantu pemilik mengerjakan berbagai paket studi serta memberikan dukungan keahlian dalam rangka memonitor dan mengendalikan implementasi fisik. Suatu studi yang dipersiapkan secara professional akan sangat berguna bagi bahan pengambilan keputusan oleh pemilik.

Kontraktor yang professional, dalam membuat nilai yang diperkirakan, tetapi tetap menggunakan faktor kunci yang pasti, yaitu antara lain meliputi, hal-hal sebagai berikut⁷⁸:

- *Construction schedule*,
- *Construction technology (construction method)*,
- Dasar produktivitas tenaga kerja,
- Metode estimasi.

2.5 Produktivitas Bagian dari Kinerja Proyek Konstruksi

Produktivitas merupakan bagian dari kinerja proyek secara keseluruhan. Hal ini dinyatakan oleh Sink (1995) bahwa kinerja proyek pada dasarnya terdiri dari 7 elemen yaitu : efektivitas, efisiensi, kualitas, produktivitas, kualitas lingkungan kerja, inovasi dan profitabilitas. Diantara ke tujuh elemen tersebut memiliki hubungan terhadap organisasi proyek konstruksi seperti pada gambar 2.4 ⁷⁹.



Gambar 2.9 Hubungan Elemen Kinerja Proyek Terhadap Organisasi Proyek
Sumber : Maloney, W. F. "Framework Analysis Of Performance." ASCE Journal, 1990

Dari kinerja proyek yang memiliki tujuh elemen tersebut, masing-masing elemen harus menjadi bagian dari organisasi proyek, termasuk salah satunya adalah produktivitas. Produktivitas yang sebenarnya dan utama pada dasarnya adalah suatu konsep yang semestinya dapat terukur dengan *standart engineering*. Pengukuran produktivitas merupakan suatu alat manajemen penting mengingat kegunaan dalam membantu mengevaluasi perencanaan biaya melalui identifikasi faktor – faktor yang mempengaruhi proses konstruksi. Produktivitas dapat didefinisikan dalam suatu cara, yang bergantung pada pekerjaan yang sedang dilakukan, secara sederhana merupakan perbandingan *output* dan *input*⁸⁰.

2.5.1 Pengukuran Kinerja Produktivitas Peralatan

Produktivitas suatu kegiatan, termasuk kegiatan pemasangan *precast* girder sangat berkaitan dengan biaya kegiatan tersebut, karena produktivitas

menunjukkan berapa keluaran yang dihasilkan persatuan waktu, sehingga semakin tinggi produktivitasnya akan menjamin turunnya biaya persatuan *output* yang dihasilkan. Sebaliknya kalau produktivitasnya rendah akan cenderung menyebabkan naiknya biaya⁸¹.

Pengukuran produktivitas mempunyai pengertian yang berbeda-beda sesuai dengan aplikasinya dalam area yang berbeda dalam industri konstruksi. Dan jangkauan definisinya dari sektor industri konstruksi hingga pada parameter ekonomi yang lebih luas⁸². Dan masing-masing pengukuran ini mempunyai tujuan khusus.

Menurut *The Departement Of Commerce, Congres, and other governmental agencies* menggunakan definisi produktivitas sebagai :

$$\text{Faktor Produktivitas Total} = \frac{\text{Output}}{\text{Tenaga Kerja} + \text{Material} + \text{Energi} + \text{Modal}} \quad (2.7)$$

Tetapi model seperti di atas adalah sangat tidak akurat bila dipergunakan oleh kontraktor karenanya sulitnya memprediksikan faktor – faktor *input* yang bervariasi. Oleh karena itu untuk proyek yang sifatnya khusus perlu dilakukan penyesuaian dari model diatas. Bagi sebuah kontraktor adalah lebih memungkinkan untuk mendefinisikan produktivitas menggunakan model yang sederhana seperti dalam persamaan berikut :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Tenaga Kerja} + \text{Equipment} + \text{Material}} \quad (2.8)$$

Sehingga dengan logika di atas dapat diterapkan untuk mengukur produktivitas peralatan dengan persamaan berikut :

$$\text{Produktivitas Alat} = \frac{\text{Output}}{\text{Alat}} \quad (2.9)$$

Dalam hal ini, alat sebagai *input* diwakili oleh biaya alat. Dari model diatas, unit *output* lebih cenderung merupakan nilai-nilai yang umum dari suatu pekerjaan. Dari model ini produktivitas dipaparkan sebagai unit *output* per satuan nilai uang (Rp).

Produktivitas bukanlah suatu perhitungan kuantitas, tetapi adalah suatu resiko atau perbandingan dan merupakan suatu pengukuran matematis dari suatu tingkat efisiensi⁸³. Secara parsial produktivitas di atas menunjukkan rasio antara keluaran dengan satu kelas masukan. Secara garis besar setiap variabel dapat dinyatakan dalam satuan fisik atau satuan nilai rupiah. Karena produktivitas menyatakan rasio antara *output* dan *input* maka dalam pekerjaan pengukuran produktivitas terlebih dahulu harus disusun definisi kerja dan kemudian cara mengukur terhadap *output* dan *input*. Dalam manajemen konstruksi sumber daya yang pokok dan dapat berperan sebagai *input* serta harus dipertimbangkan adalah⁸⁴:

- Uang,
- Peralatan,
- Tenaga kerja,
- Material.

Produktivitas merupakan masalah yang utama agar pekerjaan memperoleh hasil yang diinginkan, dimana produktivitas ini dapat dipengaruhi oleh salah satu sumber daya seperti tersebut diatas⁸⁵.

Untuk pengukuran produktivitas peralatan banyak yang dirumuskan dengan suatu rumus pendekatan, dimana perhitungan tersebut didasarkan pada siklus waktu alat beroperasi (*cycle time*) dan sifatnya sangat kondisional sekali artinya faktor – faktor yang diperhitungkan mengacu pada kondisi fisik alat yang begitu kompleks dan saling mempengaruhi. Siklus waktu atau *cycle time* adalah waktu atau tahapan dari pekerjaan suatu alat yang diulang untuk memproduksi suatu unit *output*.

Aplikasi konfigurasi yang sederhana untuk pekerjaan pemasangan *precast* girder yang paling sederhana adalah pemakaian *excavator* dan *dump Truck*. Penelitan dilakukan oleh cristian dan xie (1996) menyatakan bahwa perhitungan produktivitas alat untuk pekerjaan pemasangan *precast* girder yang berdasarkan siklus waktu atau *cycle time* pada dasarnya akan melibatkan faktor – faktor alat yang sangat banyak yang mempengaruhi laju dimana peralatan digunakan dalam operasional. Sehingga dengan berdasarkan *cycle time* harus dicermati bahwa ada kesulitan dalam memperkirakan faktor – faktor individu alat. Dan hasil penelitian

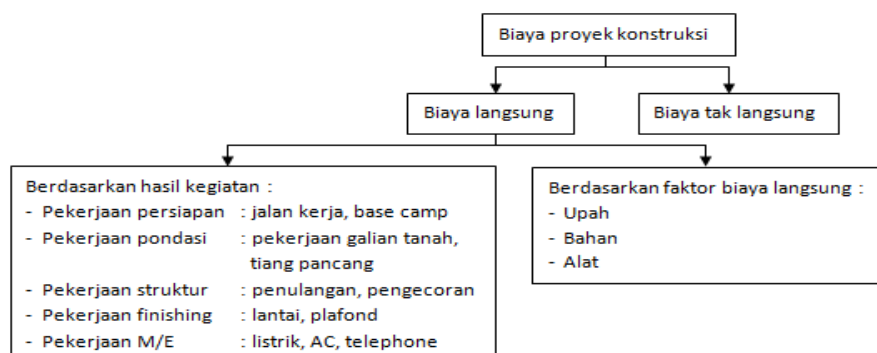
tersebut mengindikasikan bahwa ada perbedaan pendapat yang sangat jelas untuk menentukan faktor – faktor individu alat yang mempengaruhi produktivitas alat tersebut.

Dilihat dari kenyataan perhitungan kinerja produktivitas alat seperti diatas dapat juga dilakukan pendekatan lain menggunakan model sederhana yang mewakili tujuan dari perhitungan produktivitas alat. Seperti telah ditulis diatas bahwa produktivitas sangat berkaitan dengan biaya kegiatan konstruksi, maka pendekatan ekonomis seperti di atas memberikan keuntungan bahwa biaya alat yang direncanakan dapat dibandingkan dengan biaya alat aktual⁸⁶.

2.5.2 Dampak Produktivitas Peralatan pada Kinerja Proyek Konstruksi

Dalam suatu proses konstruksi banyak hal diluar perencanaan yang dapat terjadi akibat dari sifat kegiatan konstruksi itu sendiri. Hal ini dapat disebabkan karena faktor internal dan eksternal. Dari faktor eksternal berkaitan misalnya dengan kondisi moneter, cuaca dan faktor internal yang menyebabkan kemungkinan terjadinya hal-hal yang tidak diharapkan dalam suatu proses konstruksi misalnya rendahnya produktivitas peralatan. Hal di atas memberikan pengaruh pada pelaksanaan konstruksi. Waktu penyelesaian pekerjaan yang terlambat akan mempengaruhi jadwal dan biaya yang sudah dikeluarkan menjadi tidak sepadan dengan usaha yang telah dilakukan. Kondisi tak terduga tersebut ternyata dapat menjadi biaya yang mungkin ditanggung oleh salah satu pihak atau lebih dalam organisasi proyek konstruksi⁸⁷.

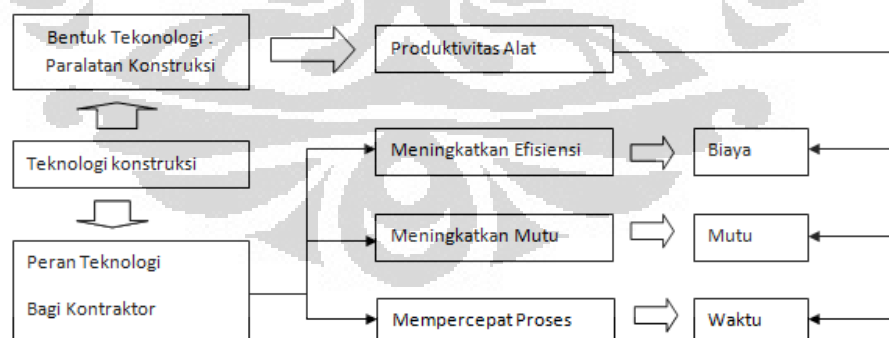
Dalam proses *cost engineering* dikenal adanya dua kelompok besar biaya yaitu biaya langsung dan biaya tak langsung, dimana dalam pembagian tersebut pengadaan peralatan merupakan bagian dari biaya langsung. Pengertian biaya langsung sendiri adalah seluruh biaya yang harus dikeluarkan untuk kegiatan yang berkaitan secara langsung dengan proyek yang besarnya berupa hasil fisik. Biaya alat yang tinggi karena rendahnya produktivitas berpengaruh terhadap biaya langsung dan biaya tak langsung. Hal ini dapat dilihat seperti pada gambar.



Gambar 2.10 Komponen Biaya Proyek Konstruksi

Sumber : Anondho Tesis UI, 1995

Dilihat dari sisi biaya khususnya biaya langsung pada proyek, perencanaan sumber daya yang berkaitan dengan suatu sub pekerjaan seperti pekerjaan galian dengan menggunakan peralatan berat membutuhkan perhitungan untuk pemilihan, pengoperasian dan pemeliharaan alat yang bersangkutan secara benar karena berpengaruh terhadap biaya proyek konstruksi. Peralatan konstruksi merupakan salah satu bentuk teknologi dalam industri konstruksi. Dengan teknologi tersebut diupayakan untuk mencapai salah satu manfaat dalam proyek untuk meningkatkan produktivitas. Secara tidak langsung atau dalam skala mikro bagi bisnis kontraktor, peran peralatan konstruksi/ teknologi berdampak pada faktor efisiensi yang berkaitan dengan satu dari tiga batasan proyek yaitu biaya. Hal ini terlihat pada gambar⁸⁸.



Gambar 2.11 Hubungan Peralatan Sebagai Bentuk Teknologi terhadap Biaya dan Waktu

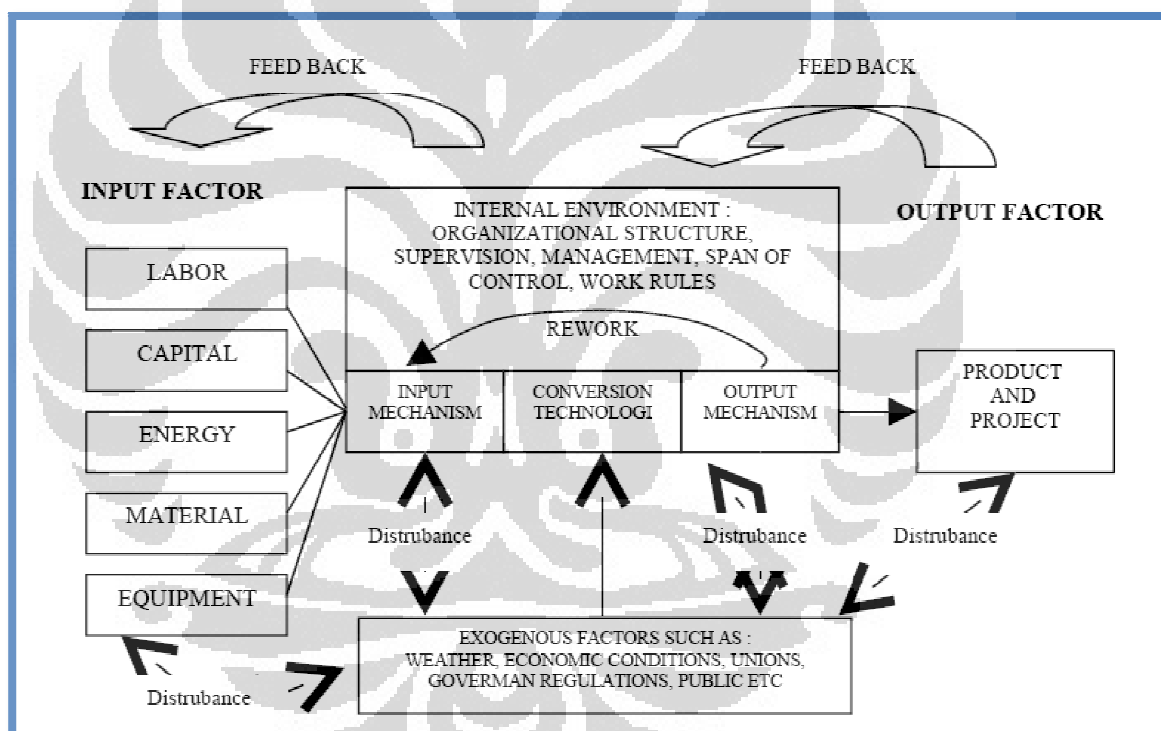
Sumber : Ananto, Ovy Dwi. Tesis UI, 2002. Hal. 26

2.6 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Alat Berat Untuk Menyatakan Kinerja Waktu Pelaksanaan Proyek

Thomas, Maloney et al (1990) menyatakan penurunan produktivitas pada fase konstruksi diakibatkan oleh salah satu input faktor, yaitu alat (*equipment*).

Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat tersebut berupa lingkungan internal dan eksternal. Hal ini dapat dijelaskan pada gambar 2.19. dibawah ini. Dalam pelaksanaan suatu proyek EPC yang menggunakan alat berat, satu hal yang harus dihadapi adalah perlunya suatu pemahaman terhadap alat berat tersebut ⁸⁹.

Pemilihan peralatan yang benar adalah faktor penting dalam menyelesaikan proyek yang sesuai dengan anggaran dan tepat waktu. Peralatan yang tidak dapat bekerja secara benar dapat menyebabkan produktivitas alat menurun, progres pekerjaan tertunda, kemungkinan dapat terjadi kecelakaan dan biaya-biaya yang tidak perlu akan muncul ⁹⁰. Bagi kontraktor sebagai pelaksana pekerjaan, proses keputusan diawali dengan suatu pertimbangan internal dan eksternal ⁹¹.



Gambar 2.12. Konstruksi Sebagai Proses Konversi Terbuka.

Sumber: Thomas, Maloney et al. 1990

Adapun faktor internal Secara umum produktivitas kerja alat, persatuan waktu (jam), dipengaruhi oleh banyak hal, yaitu ⁹²:

1. Kapasitas alat dari pabrik
2. Kondisi medan kerja dan cuaca
3. Kemampuan dan motivasi operator
4. Manajemen

5. Komposisi alat
6. Teknologi ⁹³
7. Organisasi

Penentuan faktor input dan output dari produktivitas dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal berikut :

- Perubahan nilai inflasi harga
- Perubahan harga titik keseimbangan sumberdaya yang tersedia
- Perubahan kualitas hasil

Dalam penentuan jumlah sumber daya proyek alat dapat dipengaruhi oleh pertimbangan yang berasal dari eksternal. Pertimbangan faktor eksternal berorientasi pada keadaan diluar kendali manajemen proyek. Sumber utama adalah berkaitan dengan kebijaksanaan ekonomi pemerintah setempat yang berimbas pada sumber daya proyek EPC, yang kedua adalah adanya kondisi cuaca yang menghambat proses tahapan konstruksi atau bahkan dapat menjadi bencana alam ⁹⁴, selanjutnya adalah kondisi alam dari proyek, serta permintaan pemilik proyek ⁹⁵.

Adapun penyebab kegagalan dalam produktivitas adalah ⁹⁶:

1. Jumlah tenaga kerja yang berlebihan untuk setiap jenis pekerjaan
2. Aliran material yang menyempit di lapangan sehingga menghambat saat operasi ini akibat dari metode pengiriman material yang rendah
3. Sisa material yang tinggi di dalam penyimpanan, pengantaran material yang salah tempat, atau kecerobohan pekerja
4. Perencanaan frekuensi detail yang berlebihan, gagal dalam inspeksi, gagal dalam pemeliharaan, dalam operasi terdapat tenaga kerja yang tidak terampil
5. Metode kerja yang tidak cocok dan gagal atau kondisi pekerjaan yang rendah
6. Laporan *progress* yang terlambat
7. Kegagalan dalam kemampuan tenaga kerja yang dimiliki, kecerobhan pekerja dan kualitas material yang rendah
8. Kegagalan yang disebabkan oleh subkontraktor
9. Kesalahan yang berlebihan, hasilnya terjadi pekerjaan ulang

10. Informasi yang tidak cukup selama proses pekerjaan
11. Kefektifan organisasi proyek lapangan yang rendah terhadap pekerjaan tambah
12. Laporan biaya yang besar
13. Kualitas desain rendah yang tidak memperhatikan risiko, metode yang tidak efisien
14. Keluhan pekerja yang berdampak pada operasi, fasilitas, peralatan, kondisi pekerjaan
15. Gangguan yang mengakibatkan proyek terganggu, kecelakaan, dan sisa material
16. Keamanan risiko dalam pekerjaan atau kecelakaan

2.7 Kerangka Dasar Pemikiran dan Hipotesa

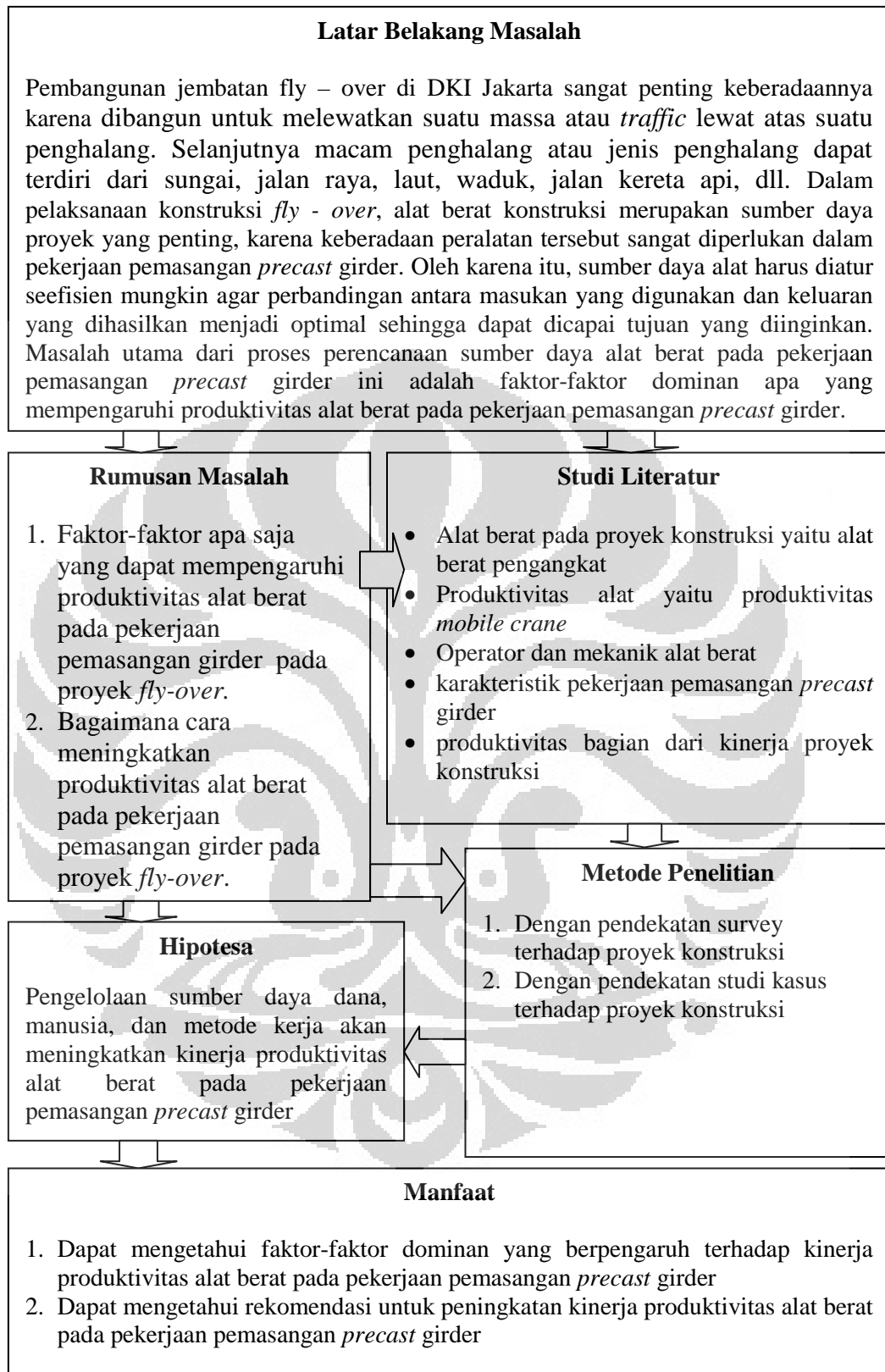
2.7.1 Hipotesa

Berdasarkan kerangka pemikiran pada gambar 2.20, maka dapat dirumuskan hipotesa dari penelitian ini, yaitu :

“Pengelolaan sumber daya manusia dan alat akan meningkatkan kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan precast girder”.

2.7.2 Kerangka Dasar Pemikiran

Berdasarkan studi pustaka yang telah dijelaskan sebelumnya, maka disusunlah suatu kerangka pemikiran yang merupakan penyederhanaan dalam mendekati masalah penelitian dan sebagai alur pikir untuk melaksanakan penelitian ini yaitu pada gambar 2.20⁹⁷.



Gambar 2.13 Kerangka Dasar Pemikiran

Sumber : Hasil Olahan

BAB 3

GAMBARAN UMUM PROYEK

3.1 Pendahuluan

Pada bab 3 ini berisi tentang informasi mengenai deskripsi proyek *flyover* dan masalah – masalah apa saja yang mungkin terjadi pada proyek konstruksi *flyover* ini. Selain itu, karena karya ilmiah ini berisi tentang studi kasus proyek *flyover* di Kalibata, maka kami membahas masalah - masalah yang mungkin terjadi pada proyek konstruksi *flyover* Kalibata yang berada pada daerah yang sangat terbatas dalam segala hal.

3.2 Definisi Proyek *Flyover*

Proyek adalah suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk menghasilkan produk atau deliverable yang kriteria mutunya telah digariskan secara jelas⁹⁸. Sedangkan berdasarkan PMBOK proyek adalah kegiatan sementara yang dilakukan untuk menciptakan suatu produk atau jasa yang unik⁹⁹. Dari pengertian diatas maka ciri proyek adalah sebagai berikut¹⁰⁰:

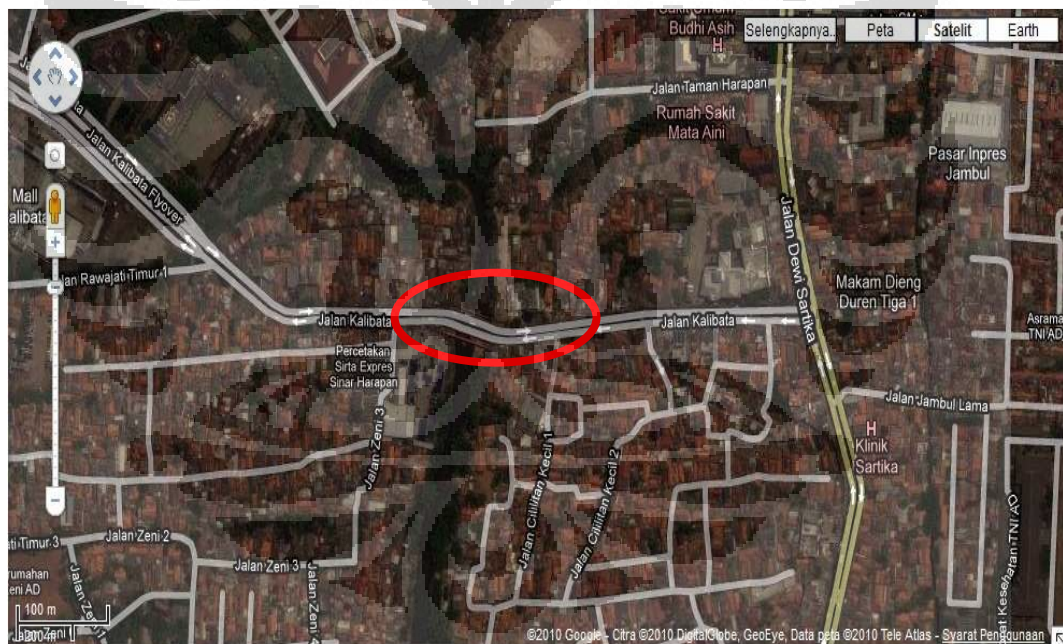
- Bertujuan menghasilkan lingkup (*scope*) tertentu berupa produk akhir atau hasil kerja akhir.
- Dalam proses mewujudkan lingkup diatas, ditentukan jumlah biaya, jadwal dan juga kriteria mutu.
- Bersifat sementara dalam arti umurnya dibatasi oleh selesainya tugas
- Non rutin tidak berulang-ulang. Macam dan intensitas kegiatan berubah sepanjang proyek berlangsung

Sedangkan pengertian dari proyek *flyover* itu sendiri adalah proyek yang dimulai dari tahapan pemancangan tiang pondasi sampai pada pekerjaan perkerasan untuk jalan. Diantara pekerjaan tersebut terdapat pekerjaan pemasangan *precast girder* yang akan menjadi fokus dari penelitian ini.

Kesuksesan kontrak proyek *flyover* dimulai pada awal perencanaan dan negosiasi kontrak. ini penting untuk pemilik yang menggunakan kontrak proyek *flyover* untuk mencapai kerangka prosedur berdasarkan batas minimum. Prosedur sukses dalam kontrak proyek *flyover*:

1. proses penghentian, layout, dan kunci disiplin adalah kebutuhan spesifikasi awal
2. partisipasi dari konseptual tahapan desain yang dilakukan dalam penyediaan input dan persiapan resiko biaya dan waktu minimal
3. memiliki tujuan proyek yang dibawa kedalam aspek dorongan kontraktor
4. memiliki dan berjanji dalam penerimaan dokumen dalam sebuah siklus
5. memiliki sebuah prosedur perubahan yang jelas
6. menggunakan *earn value* dan metode pencapaian tujuan
7. meminta dan membantu kontraktor dalam menetapkan perencanaan aktif yang terlihat unggul dengan tetap

3.2.1. Deskripsi Proyek *Flyover Kalibata*



Gambar 3.1 Lokasi Proyek Jembatan *Flyover Kalibata*, Jalan Raya Kalibata

(Sumber: *Google maps*)

Lokasi proyek jembatan *flyover* Kalibata terletak di Jalan Raya Kalibata. Proyek *flyover* kalibata ini merupakan proyek peninggian jembatan lama yang memotong Sungai Ciliwung. Saat musim hujan, debit air yang melintasi kali di bawah jembatan itu cukup tinggi. Bahkan tak jarang air meluap dan merendam bagian bawah jembatan hampir mencapai 3 meter yang disebabkan karena tepat pada posisi cekungan. Kondisi ini mengakibatkan sampah yang terbawa arus akhirnya tersangkut besi-besi konstruksi di bawah jembatan. (Vivanews.com, 5 Februari 2009)



Gambar 3.2 Kondisi Jembatan *Flyover* Kalibata (8 November 2010)

Sumber : www.kaskus.us

Proyek *flyover* Kalibata ini merupakan proyek infrastruktur yang sangat dibutuhkan disana karena merupakan daerah yang padat lalu – lintas yang berfungsi untuk mengurangi kemacetan yang terjadi. Fungsi *flyover* ini sangat beragam, selain untuk mengurangi kemacetan, *flyover* juga berfungsi sebagai

penghubung daerah yang dipisah oleh sesuatu seperti sungai, laut, maupun untuk melewati traffic mass yang padat.

Proyek ini dikerjakan karena beberapa alasan berikut : (1) karena daerah tersebut merupakan daerah yang rawan banjir jika sedang musim hujan. (2) daerah ini merupakan jalan yang penting dan strategis sehingga banyak digunakan oleh masyarakat karena menghubungkan jalan Dewi Sartika dengan Jalan Kalibata. (3) untuk menggantikan fungsi jembatan sebelumnya yang berada dibawahnya karena jembatan tersebut menyebabkan sampah – sampah yang berada di sungai ciliwung tersangkut disana sehingga sering terjadi banjir. (4) untuk menggantikan fungsi dari jembatan lama yang sering terendam air banjir.

Dengan tujuan utama proyek ini adalah untuk mengurangi kemacetan yang sering terjadi di daerah lokasi proyek, maka DPU DKI Jakarta membuat jembatan baru tersebut agar dapat digunakan oleh masyarakat apabila banjir terjadi di daerah tersebut.

3.2.2. Definisi Kasus

Proyek yang dijadikan studi kasus adalah proyek *flyover* Kalibata dengan tujuan pembuatan *flyover* ini untuk mengurangi masalah kemacetan yang kerap terjadi di daerah sekitar lokasi proyek. Fokus data yang diambil penulis dalam proyek tersebut adalah pada pekerjaan *precast* girder selama proyek berlangsung hingga selesainya pekerjaan tersebut.

3.2.3. Lingkup Permasalahan

Flyover baru ini akan dibangun dengan lebar 9 meter, terbagi dua jalur, masing-masing jalur mempunyai lebar 4,5 meter. *Flyover* terbentang sepanjang 100 meter dengan kekuatan mampu menahan beban hingga 50 ton. Akibat proyek peninggian *flyover* ini selain menimbulkan kemacetan juga berdampak pada lokasi permukaan jalan. Banyaknya alat berat yang lalu lalang mengakibatkan jalan berlubang dan memunculkan genangan air di beberapa titik. Ruas jalan yang bisa dilalui kendaraan hanya satu jalur untuk masing-masing arah, sehingga dapat mengganggu pengguna jalan terutama pada jam sibuk.

Seperti yang telah disebutkan diatas, maka permasalahan yang terjadi pada proyek ini adalah sempitnya lokasi proyek yang menyebabkan kemacetan

sehingga dibutuhkan traffic management untuk mengurangi kemacetan yang sudah terjadi di daerah sekitar lokasi proyek sebelum proyek tersebut ada, rusaknya jalan disekitar lokasi yang diakibatkan oleh alat – alat berat yang ada disana, sempitnya ruang untuk manuver truck crane yang menjadi fokus penelitian ini karena keterbatasan ruang dilokasi proyek, kemungkinan terjadinya banjir apabila hujan turun dengan lebat maupun banjir kiriman dari Bogor, serta keterbatasan pada jam kerja untuk pekerjaan penting seperti pekerjaan pemasangan *precast* girder yang hanya bisa dilakukan pada malam hari karena akan mengganggu lalu lintas apabila dilakukan pada siang hari.

3.2.4. Data Umum Proyek

Data umum proyek *flyover* Kalibata

1. Nama Proyek : FLYOVER KALIBATA
2. Nilai Kontrak : Rp 58.935.065.880,08
3. Ppn : Rp 5.893.506.588,00
4. Lokasi : Kota Administrasi Jakarta Selatan / Timur
5. Pemilik Proyek : Dinas Pekerjaan Umum DKI Jakarta
6. Kontraktor : PT. YASA PATRIA PERKASA
7. Konsultan : PT. EPADASCON PERMATA
8. Waktu Pelaksanaan : 510 - 550 hari (19-06-09 s.d 10-11-10)
9. Masa Pemeliharaan : 180 hari kalender

3.2.5. Data Teknis Proyek

Proyek ini adalah membangun *flyover* untuk menggantikan fungsi jembatan lama yang sering terkena banjir apabila musim hujan sedang berlangsung. *Flyover* baru ini mempunyai panjang \pm 100 m dengan lebar jalur 9 m yang masing – masing lajur 4,5 m.

Pada proyek ini yang akan dibahas pada penelitian hanya pada pekerjaan pemasangan *precast* girder saja yang menggunakan alat berat berupa *mobile crane* untuk pengangkatan *precast* girder ke tempatnya. Adapun jenis spesifikasi panjang *precast* girder yang digunakan pada proyek *flyover* ini ada berkisar dari 30 m sampai 40 m dengan berat berkisar dari 130 ton sampai 160 ton.

Metode pelaksanaan *precast* girder pada proyek ini menggunakan 2 buah *mobile crane*. Kapasitas maksimum dari 1 buah alat mobile rane yang digunakan pada proyek ini adalah 150 ton sehingga daya angkat total dari 2 buah *mobile crane* melebihi berat dari *precast* girder. Sebelum melakukan pengangkatan *precast* girder, dilakukan instruksi kerja dan persiapan – persiapan agar tiddak terjadi hal – hal yang tidak diinginkan dilokasi proyek seperti penutupan jalan sementara serta pengosongan ruang untuk manuver dari *mobile crane*.

3.2.6. Tahapan Proyek *Flyover* Kalibata

3.2.6.1. *Engineering*

Pengertian dari Tahapan *engineering* terdiri dari proses perencanaan dan pengawasan dari kemajuan semua dokumen teknik. Fase ini terdapat penggunaan modul *engineering* seperti disiplin *engineer* (sipil, struktur, mekanik, elektrikal) dan menejer *engineer* memiliki struktur yang tetap untuk referensi yang berasal dari permulaan proyek. Juga beberapa komponen fisik dari desain yang dijelaskan seperti: daftar peralatan, material berat, dan macam-macam kebutuhan yang ditabulasikan dan dapat diakses oleh tim yang lain. *Engineering* dilakukan dengan pendekatan setahap demi setahap, mulai dari konseptual, *basic engineering* sampai *detail engineering*¹⁰¹. Konseptual *engineering* dilakukan pada waktu studi kelayakan, merumuskan garis besar dasar pemikiran teknis mengenai sistem yang akan diwujudkan, dan mengemukakan berbagai alternatif, yang didasarkan atas perkiraan kasar, untuk dikaji lebih lanjut mengenai aspek ekonomi dan pemasaran.

3.2.6.2. *Procurement*

Tahapan pengadaan dari pendukung standar sistem aktivitas pengadaan. berasal dari *engineering* yang utama, dan spesifikasi, teknis, referensi, dan dokumen komersial yang tersedia untuk mendukung kebutuhan pengadaan. sebuah kerjasama yang luas dengan para *vendor*, *suppliers*, kontraktor, dan pengirim yang tersedia. Integrasi informasi yang lingkupnya belum berpengalaman dari pengadaan (pembelian, pengiriman, persediaan, dan manajemen peralatan).

Fase *Procurement* merupakan tahap terdekat dengan fase *engineering*. Fase ini dapat dimulai setelah lingkup proyek ditentukan dan dijabarkan pada *detail engineering*. Dengan data-data *engineering drawing*, *specifications*, dan data lainnya, selanjutnya dapat dimulai kegiatan pengadaan atau pembelian dan *subcontracting*¹⁰². Kegiatan pengadaan (*Procurement*) meliputi kegiatan-kegiatan pengadaan barang dan jasa. Proses didalam pengadaan barang dan jasa adalah perencanaan pembelian, perencanaan kontrak, penerimaan penawaran dari *vendor*, evaluasi penawaran dan penentuan pemenang, pengelolaan kontrak dan penutupan kontrak¹⁰³.

Interaksi fase *engineering* dan fase *procurement* akan terjadi pada siklus proyek dimana terjadi aktifitas yang *overlapping*. Salah satu interaksi antara *engineering* dan *procurement* adalah aktifitas *vendor data*.

3.2.6.3. Construction

Kegiatan konstruksi (*construction*) adalah pekerjaan mendirikan atau membangun instalasi dengan cara seefisien mungkin, berdasarkan atas segala sesuatu yang diputuskan pada tahap desain (*engineering*). Garis besar lingkup pekerjaan konstruksi adalah membangun fasilitas sementara, mempersiapkan lahan, menyiapkan *infrastructure*, mendirikan fasilitas fabrikasi, mendirikan bangunan dan pekerjaan sipil lainnya, memasang berbagai macam peralatan, memasang perpipaan, memasang instalasi listrik dan instrumentasi, memasang perlengkapan keselamatan, memasang isolasi dan pengecatan, melakukan *testing*, uji coba, dan *start-up*¹⁰⁴.

3.2.7. Metode Pelaksanaan Pekerjaan

Jam kerja proyek *flyover* kalibata ini dikerjakan hampir 24 jam sehari dan 7 hari dalam seminggu. Pada siang hari pekerjaan hanya terbatas pada pekerjaan kecil saja dan pekerjaan persiapan untuk pekerjaan besar yang akan dilakukan malam hari. Pada malam hari jalan disekitar lokasi ditutup agar tidak mengganggu mobilitas dari alat – alat berat yang bekerja. Pengadaan material juga dilakukan pada malam hari karena material – maerial yang digunakan pada proyek ini berukuran besar sehingga akan mengganggu lalu lintas apabila revisi bab edilakukan pada siang hari.

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Pendahuluan

Pada setiap proyek konstruksi, produktivitas alat berat merupakan bagian dari kinerja proyek secara keseluruhan. Dari sisi sumber daya peralatan konstruksi yang digunakan dalam pekerjaan pemasangan *precast* girder, memerlukan suatu perencanaan terhadap sumber daya tersebut. Dalam pelaksanaannya perlu dilakukan identifikasi faktor-faktor internal dan eksternal yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai disain dari penelitian serta tahapan – tahapan yang akan dilalui selama proses penelitian berlangsung dalam menganalisis faktor pengelolaan kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder. Tahapan – tahapan tersebut merupakan urutan langkah kerja dalam mencapai tujuan penelitian.

Adapun tahapan – tahapan yang akan dilalui sebagai berikut :

1. Menentukan objek penelitian dengan mengumpulkan data kegagalan tujuan proyek akibat menurunnya produktivitas peralatan yang terjadi saat pelaksanaan proyek
2. Kajian literatur
3. Menentukan variabel
4. Validasi variabel ke pakar
5. Mengumpulkan data penelitian lapangan
6. Menganalisis secara deskriptif and statistik Penelitian
7. Mensimulasi dan optimasi hasil penelitian
8. Validasi hasil penelitian

Sebelum data dikumpulkan maka sebelumnya terlebih dahulu disiapkan model yang dibutuhkan dalam pengumpulan data. Prosedur yang dilakukan dalam mencari data terbagi dua yaitu kuisisioner dan wawancara. Kuisisioner merupakan cara yang menjadi sumber utama pengumpulan data. Sedangkan metode yang kedua yaitu wawancara berfungsi sebagai penutup kekurangan dalam kuisisioner.

Setelah dilakukannya kedua validasi tersebut maka dilakukan simulasi dan optimasi agar dapat diketahui faktor mana sajakah yang memang paling berpengaruh terhadap produktivitas alat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

4.2 Rumusan Masalah dan Metode Penelitian

4.2.1 Rumusan Masalah

Untuk menguji hipotesa tersebut, ada beberapa pertanyaan yang harus dijawab dalam penelitian ini, yaitu :

1. Faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan girder pada proyek *fly-over*.
2. Bagaimana cara meningkatkan produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan girder pada proyek *fly-over*.

4.2.2 Metode Penelitian

Dalam menyelesaikan penelitian ini diperlukan metode penelitian yang sesuai. Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Cara ilmiah berarti kegiatan penelitian ini didasarkan pada ciri-ciri keilmuan yang rasional, empiris dan sistematis¹⁰⁵.

Naoumi (1999) menyatakan bahwa ada 2 strategi penelitian, yaitu:

1. Penelitian kuantitatif, yaitu penelitian yang menerapkan pendekatan hipotesis secara deduktif, artinya masalah penelitian dipecahkan dengan cara berpikir deduktif melalui pengajuan hipotesis yang dideduksi dan teori-teori yang bersifat universal dan umum, sehingga kesimpulan dalam bentuk hipotesis inilah yang akan diverifikasi secara empiris melalui cara berpikir induktif dengan bantuan statistika inferensial (putrawan, 2007). Menurut arikunto (1993), penelitian kuantitatif adalah pendekatan dengan mencari data yang aktual dan untuk mempelajari fakta-fakta, bagaimana fakta tersebut dan hubungannya, apakah sesuai dengan teori, serta pencarian dari setiap penelitian yang telah dilaksanakan sebelumnya (literatur). Teknik dalam sains digunakan untuk mendapatkan ukuran-ukuran atau data yang dikuantitatifkan. Analisis data digunakan untuk mendapatkan

hasil yang kuantitatif dan kesimpulan didapatkan dari evaluasi teori-teori yang ada beserta literturnya.

2. Penelitian kualitatif yaitu untuk menggambarkan suatu variabel, gejala atau keadaan apa adanya berdasarkan survei atau wawancara langsung terhadap sasaran atau obyek penelitian (termasuk hasil kuisisioner) bukan untuk menguji hipotesis tertentu. Penelitian kualitatif dilakukan untuk mendapatkan informasi yang tersirat dan memahami persepsi obyek. Dalam pendekatan kualitatif, pengertian, pendapat dan pandangan obyek yang diinvestigasi dan data yang dihasilkan belum tentu terstruktur. Konsekuensinya objektivitas dari data kualitatif sering dipertanyakan, khususnya bagi orang-orang yang berpendidikan teknik/ sains, yang mempunyai “tradisi kuantitatif”. Analisis data cenderung lebih sulit untuk dipertimbangkan dari pada data kuantitatif (Arikunto, 1993).

Menurut Bryman (1998) ada beberapa perbedaaan antara penelitian kuantitatif dan kualitatif terdapat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Perbedaan antara Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif

No	Kriteria	Kuantitatif	Kualitatif
1	Peranan	Menemukan fakta berdasarkan petunjuk/ bukti atau dokumen catatan	Pengukuran sikap/ sifat berdasarkan pengukuran opini, pendapat dan sudut pandang
2	Hubungan antara peneliti dan subyek penelitian	Jauh	Dekat
3	Lingkup penemuan	<i>Nomothetic</i>	Idiographic
4	Hubungan antara teori/ konsep penelitian	Pengujian/ konfirmasi	Penggabungan/ pengembangan
5	Sifat data	Sukar dan dapat dipercaya	Kaya dan dalam

Sumber : Bryman. 1998

Meskipun pada tabel 4.1 penelitian kuantitatif dan kualitatif mempunyai keistimewaan tersendiri, terkadang pada penerapannya tidak terlalu mudah untuk mencari hubungan antara teori/ konsep dan strategi penelitian untuk membuktikan teori/ konsep yang diajukan berdasarkan pengolahan data.

Berdasarkan tabel 4.1, penelitian ini menggunakan strategi penelitian kuantitatif, karena tujuan yang ingin dicapai adalah untuk menemukan fakta berdasarkan catatan dari dokumen, serta membutuhkan pengujian hipotesa penelitian.

Sedangkan berdasarkan pendekatan pengumpulan data dan pertanyaan penelitian yang digunakan mengacu kepada strategi Prof. Dr. Robert K. Yin menyatakan bahwa strategi/ metode penelitian perlu mempertimbangkan 3 hal, yaitu : jenis pertanyaan (*research question*) yang digunakan, kendali dari si peneliti terhadap perilaku kejadian yang diamati serta saat kejadian yang diamati, apakah sejaman (*contemporary*) atau merupakan *historical event*¹⁰⁶.

Tabel 4.2 Strategi Penelitian untuk Masing-Masing Situasi

Strategi	Bentuk pertanyaan penelitian	Kontrol dari peneliti dengan tindakan dari penelitian yang aktual	Tingkat kefokusian dari penelitian yang lalu
Eksperimen	Bagaimana, mengapa	ya	ya
Survei	Siapa, apa, dimana, berapa banyak	tidak	ya
Analisis Arsip	Siapa, apa, dimana, berapa banyak	tidak	ya/ tidak
Historis	Bagaimana, mengapa	tidak	tidak
Studi kasus	Bagaimana, mengapa	tidak	ya

Sumber : Prof. Dr. Robert K. Yin. 1994

Strategi metode penelitian yang diambil mempertimbangkan kesesuaian dengan rumusan masalah.

Tabel diatas menjelaskan mengenai tahapan yang kita lakukan dalam penentuan metode penelitian yang akan digunakan. Berdasarkan rumusan masalah, maka metode penelitian yang akan digunakan dapat ditentukan. Maka metode yang tepat untuk menjawab pertanyaan penelitian yang pertama dengan jenis “apa” adalah menggunakan metode survei, sedangkan untuk menjawab

pertanyaan penelitian yang kedua dengan jenis pertanyaan “bagaimana” adalah menggunakan metode studi kasus.

4.3 Skema Metode penelitian Terpilih

Berdasarkan penjelasan pada sub bab 4.3, metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan pendekatan survei dan pendekatan studi kasus. Sub bab ini menjelaskan mengenai metode penelitian yang akan digunakan.

4.3.1 Proses Penelitian Survei

Pendekatan penelitian untuk menjawab pertanyaan penelitian pertama adalah dengan menggunakan metode survei. Dalam survei, informasi yang dikumpulkan dari responden dengan menggunakan kuisisioner. Umumnya, pengertian survei dibatasi pada penelitian yang datanya dikumpulkan dari *sample* atas populasi untuk mewakili seluruh *sample*. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor apa yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder, maka digunakan instrumen kuisisioner yang diisi menurut persepsi pakar dan responden.

Metode penelitian survei yang dilakukan pada penelitian ini dibagi kedalam dua tahap sebagai berikut¹⁰⁷ :

1. Melakukan survei kuisisioner awal kepada pakar/ ahli untuk variabel faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder yang didapat dari hasil literatur. Kuisisioner yang digunakan pada tahap pertama/ awal menggunakan model kuisisioner antara lain menggunakan kuisisioner terbuka yaitu kuisisioner yang disajikan dalam bentuk sederhana sehingga responden dapat memberikan isian sesuai dengan kehendak dan keadaan. Pada tahap awal/ pertama variabel hasil literatur secara umum dibawa ke pakar/ ahli untuk di verifikasi, klarifikasi dan validasi dengan pertanyaan apakah Bapak/Ibu setuju, variabel dibawah ini merupakan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder? Kemudian, pakar diminta untuk mengisikan kolom komentar/ tanggapan/ perbaikan/ masukan yang menyatakan persepsi pakar

Universitas Indonesia

mengenai faktor-faktor dominan yang menjadi variabel dalam penelitian ini. Jika variabel penelitian menurut pakar belum lengkap, pakar diminta untuk menambahkan daftar faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder. Teknik yang digunakan untuk memperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian, digunakan teknik wawancara dan *brainstorming*.

2. Berdasarkan hasil verifikasi, klarifikasi dan validasi ke pakar dilanjutkan kuisisioner tahap dua kepada responden/ *stakeholder* untuk mengetahui persepsi responden/ *stakeholder* terhadap faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder. Model kuisisioner tahap kedua adalah kuisisioner tertutup yang disajikan dalam bentuk sedemikian rupa sehingga responden diminta untuk memilih satu jawaban yang sesuai dengan karakteristik dirinya/ persepsinya dengan cara memberi tanda silang (x). Survei kuisisioner tahap kedua dilakukan terhadap responden/ *stakeholder* yaitu *Project Manager*, *Site Manager*, Kepala Pelaksana yang terlibat langsung dalam proyek pelaksanaan pekerjaan pemasangan *precast* girder. Hasil analisis dan pembahasan diakhiri dengan penarikan dan penyusunan kesimpulan untuk prioritas faktor-faktor dominan yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

4.3.2 Proses Penelitian Studi kasus

Pendekatan studi kasus digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian kedua : yaitu mengetahui rekomendasi untuk peningkatan kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder¹⁰⁸.

1. Pengertian Studi Kasus

Metode studi kasus merupakan pendekatan penelitian yang memusatkan diri secara intensif pada satu obyek tertentu yang mempelajarinya sebagai suatu kasus. Data studi kasus dapat diperoleh dari semua pihak yang bersangkutan, dengan kata lain data dalam studi kasus

ini dikumpulkan dari berbagai sumber. Sebagai sebuah studi kasus maka data yang dikumpulkan berasal dari berbagai sumber dan hasil penelitian ini hanya berlaku pada kasus yang diselidiki. Menurut Arikunto (1986) mengemukakan bahwa metode studi kasus sebagai salah satu jenis pendekatan deskriptif, adalah penelitian yang dilakukan secara intensif, terperinci dan mendalam terhadap suatu organisme (individu), lembaga atau gejala tertentu dengan daerah atau subjek yang sempit.

Penelitian studi kasus atau penelitian lapangan dimaksudkan untuk mempelajari secara intensif tentang latar belakang masalah keadaan dan posisi suatu peristiwa yang sedang berlangsung saat ini, serta interaksi lingkungan unit sosial tertentu yang bersifat apa adanya. Subjek penelitian dapat berupa individu, kelompok, institusi atau masyarakat. Penelitian studi kasus merupakan studi mendalam mengenai unit sosial tertentu dan hasil penelitian tersebut memberikan gambaran luas serta mendalam mengenai unit sosial tertentu. Subjek yang diteliti relatif terbatas, namun variabel-variabel dan fokus yang diteliti sangat luas dimensinya.

Secara ringkasnya studi kasus adalah kedalaman analisisnya pada kasus yang lebih spesifik (baik kejadian maupun fenomena tertentu). Biasanya pendekatan ini juga digunakan untuk menguji keabsahan data dan menemukan kebenaran objektif sesungguhnya. Metode ini sangat tepat untuk menganalisis kejadian tertentu disuatu tempat tertentu dan waktu yang tertentu pula.

Berdasarkan penjelasan diatas dapat dipahami bahwa studi kasus meliputi: sasaran penelitiannya dapat berupa manusia, peristiwa, latar, dan dokumen. Sasaran tersebut ditelaah secara mendalam sebagai suatu totalitas sesuai dengan latar atau konteksnya masing-masing dengan maksud untuk memahami berbagai kaitan yang ada diantara variabelnya.

2. Tipe Disain Studi Kasus

Menurut Naoum (1998) ada 3 (tiga) tipe disain penelitian dengan menggunakan studi kasus, yaitu:

1. Studi kasus deskriptif yang serupa dengan konsep survei deskriptif (misal: perhitungan), kecuali bila diaplikasikan pada kasus yang melihat secara detail.
2. Studi kasus analisis yang serupa dengan konsep survei analisis (misal: perhitungan, perkumpulan dan hubungan), kecuali bila diaplikasikan pada kasus yang melihat secara detail.
3. Studi kasus dengan penjelasan yang menggunakan pendekatan teori terhadap permasalahan. Studi kasus ini menjelaskan penyebab dan hubungan antar obyek penelitian. Dalam studi kasus ini dipertanyakan mengapa suatu peristiwa terjadi dan berjalan seperti saat ini. Studi kasus ini juga menunjukkan bahwa satu penyebab dapat mempunyai suatu dampak tertentu yang khusus. Dengan kata lain, peneliti mengumpulkan berbagai macam fakta dan mempelajari hubungan antar fakta, dengan demikian akan dapat *ditemukan* hubungan sebab akibat diantara fakta-fakta tersebut.

3. Langkah-Langkah Penelitian Studi Kasus

1. Pemilihan kasus

Dalam pemilihan kasus hendaknya dilakukan secara bertujuan. Kasus dapat dipilih oleh peneliti dengan menjadikan orang, lingkungan, program, proses, dan masyarakat atau unit sosial. Ukuran dan kompleksitas objek studi kasus haruslah masuk akal, sehingga dapat diselesaikan dengan batas waktu dan sumber-sumber tersedia.

2. Pengumpulan data

Terdapat beberapa teknik dalam pengumpulan data, tetapi yang lebih dipakai dalam penelitian kasus adalah observasi, wawancara, dan analisis dokumentasi. Peneliti sebagai instrumen penelitian, dapat menyesuaikan cara pengumpulan data dengan masalah dan lingkungan penelitian, serta dapat mengumpulkan data yang berbeda secara serentak.

3. Analisis data

Setelah data terkumpul peneliti dapat mulai mengagregasi, mengorganisasi, dan mengklasifikasi data menjadi unit-unit yang dapat dikelola. Agregasi merupakan proses mengabstraksi hal-hal khusus menjadi hal-hal umum guna menemukan pola umum data. Data dapat diorganisasi secara kronologis, kategori atau dimasukkan ke dalam tipologi. Analisis data dilakukan sejak peneliti di lapangan, sewaktu pengumpulan data dan setelah semua data terkumpul atau setelah selesai.

4. Perbaikan

Meskipun semua data telah terkumpul, dalam pendekatan studi kasus hendaknya dilakukan penyempurnaan atau penguatan data baru terhadap kategori yang telah ditemukan. Pengumpulan data baru mengharuskan peneliti untuk kembali ke lapangan dan barangkali harus membuat kategori baru, data baru tidak bisa dikelompokkan ke dalam kategori yang sudah ada.

5. Penulisan laporan

Laporan hendaknya ditulis secara komunikatif, mudah dibaca, dan mendeskripsikan suatu gejala dan kesatuan sosial secara jelas, sehingga memudahkan pembaca untuk memahami seluruh informasi penting. Laporan diharapkan dapat membawa pembaca kedalam situasi kasus kehidupan seseorang atau kelompok.

4. Ciri-Ciri Studi Kasus yang Baik

Ada beberapa kriteria ciri-ciri studi kasus yang baik, antara lain :

1. Menyangkut sesuatu yang luar biasa, yang berkaitan dengan kepentingan umum atau bahkan dengan kepentingan nasional.
2. Batas-batasnya dapat ditentukan dengan jelas, kelengkapan ini juga ditunjukkan oleh kedalaman dan keluasan data yang digali peneliti, dan kasusnya mampu diselesaikan oleh penelitiannya dengan baik dan tepat meskipun dihadang oleh berbagai keterbatasan.
3. Mampu mengantisipasi berbagai alternatif jawaban dan sudut pandang yang berbeda-beda.

4. Studi kasus mampu menunjukkan bukti-bukti yang paling penting saja, baik yang mendukung pandangan peneliti maupun yang tidak mendasarkan prinsip selektifitas.
5. Hasilnya ditulis dengan gaya yang menarik sehingga mampu berkomunikasi pada pembaca.

Pada tahapan ini merupakan pengembangan dari hasil penelitian survei. Hasil dari analisis faktor dominan yang berpengaruh terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder. Hasil dari analisis ini kemudian di validasi oleh pakar dengan melakukan wawancara. Wawancara merupakan sumber informasi yang *essensial* bagi studi kasus.

4.4 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas, variabel terikat dan variabel bebas seperti berikut di bawah ini :

a. Variabel Terikat (*dependent*)

Keluaran yang penting dari proses penelitian ini adalah kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

Variabel terikat penelitian adalah : kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder yang dihitung sebagai berikut :

$$\text{Kinerja Produktivitas Alat} = \frac{\text{Produktivitas alat aktual}}{\text{produktivitas alat rencana}} \times 100 \% \quad (4.1)$$

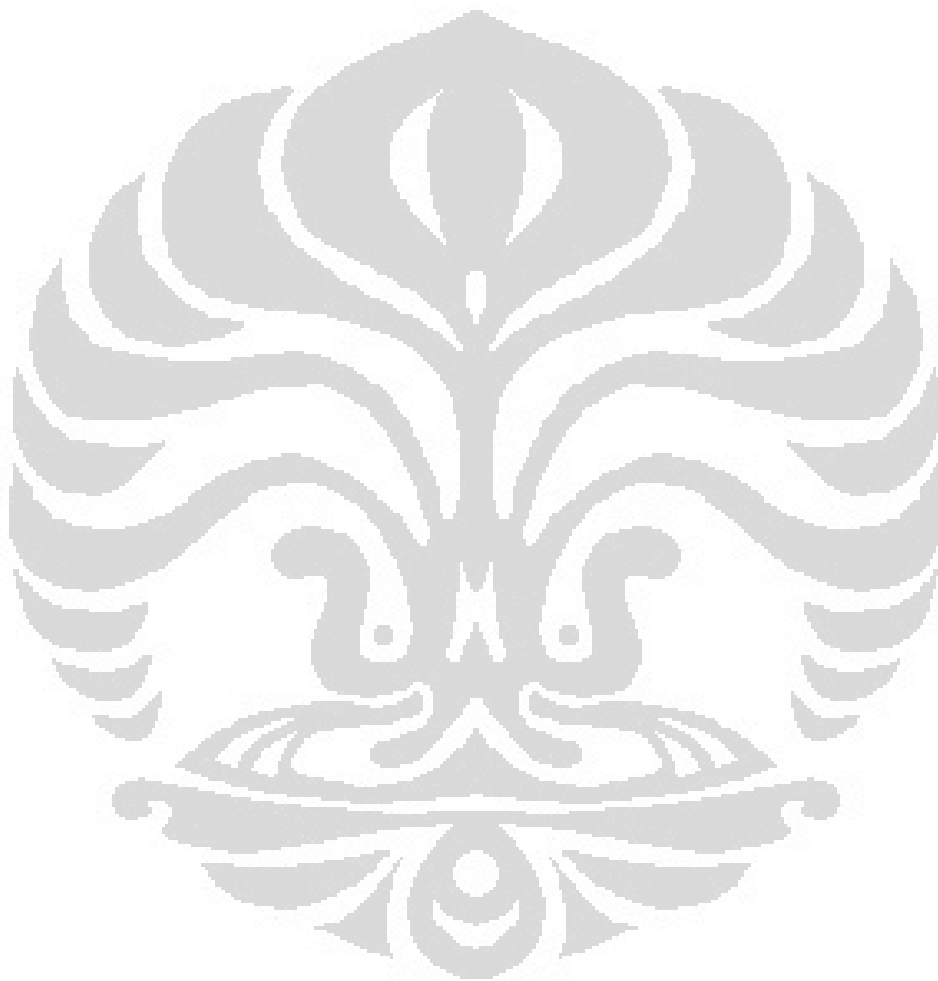
Berdasarkan Georgy, Maged E. Chang, L.M. Zhang Lei. *Engineering Performance in the US Industrial Construction Sector, Cost Engineering Journal*, 47, 1 (2005) : pp. 29 perkiraan rata-rata kinerja produktivitas alat berat dalam pekerjaan pengangkatan yang pendekatan pengukurannya dengan segi biaya mempunyai jangkauan produktivitas alat antara 80-120 % maka variabel terikat kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder mempunyai intensitas skala seperti pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Penilaian untuk Varibel Y

Level	Penilaian	Keterangan
1	Kecil	Nilai Kinerja Produktivitas Alat $\leq 80\%$
2	Rendah	Nilai Kinerja Produktivitas Alat $> 80\% - \leq 93\%$

3	Sedang	Nilai Kinerja Produktivitas Alat > 93% - ≤ 106%
4	Tinggi	Nilai Kinerja Produktivitas Alat > 106% - ≤ 120%
5	Sangat Tinggi	Nilai Kinerja Produktivitas Alat > 120%

Sumber : Georgy, Maged E. Chang, L.M. Zhang Lei. *Engineering Performance in the US Industrial Construction Sector*, Cost Engineering Journal, 47, 1 (2005) : pp. 29



b. Variabel Bebas (*independent*)

Setelah mendapatkan informasi dari tinjauan pustaka, pengamatan data dilapangan maka didapatkan variabel-variabel bebas untuk penelitian ini yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.4 Variabel Bebas

Indikator	Sub-Indikator	Faktor	Referensi
Tahap Perencanaan Konstruksi	Data Lapangan	Faktor yang berpengaruh pada internal proyek	
	X1	Ketersediaan informasi dan kelengkapan data mengenai data lapangan	Varghese, 1995.
	Kontraktor		
	X2	Kemampuan kontraktor memprediksi kondisi lapangan dalam pembuatan site lay - out dan resiko kejadian yang akan datang	Olomiye, 1998. Iman Maretldhioko, 2002.
	X3	Pengalaman dan kemampuan orang yang ditugaskan untuk mengestimasi produktivitas oleh kontraktor	Imam Soeharto, 1999.
	X4	Kemampuan kontraktor memahami karakteristik dari proyek tersebut	Hendra S, 1998.
	X5	Kemampuan kontraktor dalam mengestimasi produktivitas alat, jumlah alat, serta kapasitas alat yang dibutuhkan	Iman Maretldhioko, 2002.
	X6	Persediaan alat yang dibutuhkan oleh kontaktor	Asiyanto, 2008.
	X7	Waktu perencanaan kontraktor dalam mengestimasi produktivitas	Asiyanto, 2004.
	X8	Validasi oleh estimator produktivitas yang ditunjuk oleh kontraktor	Iman Soeharto, 1999.
	X9	Koordinasi kontraktor dengan <i>stakeholder</i>	Oglesby, 1989. Tsimberdonis, 1994.
	Penjadwalan		
	X10	Urutan pekerjaan pemasangan <i>precast</i> girder dalam penjadwalan proyek	Hendra Suryadharma & Haryanto Yoso Wigroho, 1998.
X11	Tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja, jumlah alat dan volume pekerjaan	Hendra Suryadharma & Haryanto Yoso Wigroho, 1998.	
X12	Perubahan jadwal pekerjaan dan design	Hendra Suryadharma & Haryanto Yoso Wigroho, 1998.	

Tabel 4.4 (Sambungan)

Indikator	Sub – Indikator	Faktor	Referensi
Indikator Tahap Manajemen Alat berat	Alat		
	X13	Kapasitas alat yang digunakan	Kato (Handbook)
	X14	Pemilihan umur alat	Asiyanto, 2008 Peurifoy, 2006.
	X15	Kebutuhan perlengkapan kerja	Gates, M., & Scarpa A, 1979
	X16	Tata letak penempatan alat	Olomolaiye, Paul O, Ananda K.W. Jawayawardane, Frank C. Harris., 1998
	X17	Kondisi tempat kerja alat beroperasi	Olomolaiye, Paul O, Ananda K.W. Jawayawardane, Frank C. Harris., 1998
	X18	Perencanaan jumlah alat yang dibutuhkan	Nunnaly, 1998.
	Sub-Indikator	Faktor	Referensi
	Operasional		
	X19	Jumlah alat yang beroperasi	Asiyanto, 2008
	X20	Efektivitas penggunaan alat selama beroperasi	Susy Fatena, 2008
	X21	Efisiensi penggunaan alat selama beroperasi	Susy Fatena, 2008
	X22	Metoda kerja dan perubahannya selama beroperasi	Asiyanto, 2008
	X23	Manuver alat selama beroperasi	Andres, A. C., & Smith, R. C., 1998
	X24	Pendanaan dalam biaya operasi alat	Asiyanto, 2008
	Pengadaan Alat	Faktor yang berpengaruh pada internal proyek	
	X25	Pengadaan jenis alat	Asiyanto, 2008
	X26	Pangadaan kapasitas dan spesifikasi alat	Asiyanto, 2008
	X27	Perubahan kondisi lokasi proyek saat pengadaan	Asiyanto, 2008
	Pemeliharaan		
	X28	Tingkat kerusakan alat selama penyimpanan mempengaruhi pemeliharaan alat	Neil. J. M. 1982.

Universitas Indonesia

Tabel 4.4 (Sambungan)

Indikator Tahap Manajemen Alat berat	Perbaikan		
	X29	Pendanaan dalam biaya perbaikan alat	Hendra Suryadharma & Haryanto Yoso Wigroho, 1998.
	X30	Penggunaan alat baru selama perbaikan	Hendra Suryadharma & Haryanto Yoso Wigroho, 1998.
	X31	Waktu perbaikan	Hendra Suryadharma & Haryanto Yoso Wigroho, 1998.
	X32	Tersedianya <i>spare part</i> mempermudah dalam perbaikan	Procurement Eng, Obrien, 1991.
	Operator dan Mekanik	Faktor yang berpengaruh pada internal proyek	
	X33	Pengalaman operator	Schexnayder, 1982.
	X34	Shift dari operator alat berat	Suryadharma, 1998.
	X35	Tingkat pendidikan operator alat	Asiyanto, 2008
	X36	Fasilitas yang diberikan oleh operator alat berat	Gates, M., & Scarpa A, 1979
	X37	Pengalaman mekanik	Suryadharma, 1998.
	X38	Tingkat pendidikan mekanik	Asiyanto, 2008
Kondisi Terkendali	Pencurian Alat	Faktor yang berpengaruh pada eksternal proyek	
X39	Kehilangan/pencurian spare part alat	Suryadharma, 1998.	
Kondisi Tak Terkendali	Cuaca	Faktor yang berpengaruh pada eksternal proyek	
	X40	Ramalan kondisi dan cuaca	Asiyanto, 2007.
	Bencana Alam	Faktor yang berpengaruh pada eksternal proyek	
	X41	Tidak terjadinya bencana alam selama pelaksanaan konstruksi (banjir, dll)	Olomiye, 1998
	Hukum	Faktor yang berpengaruh pada eksternal proyek	
	X42	Perubahan peraturan hukum perundang-undangan	Ovy Dwi Ananto, 2002
	Ekonomi	Faktor yang berpengaruh pada eksternal proyek	
	X43	Perubahan kondisi perekonomian	Mc Connell & Brue 1989
X44	Pertimbangan terhadap perubahan nilai kurs nilai mata uang ekonomi	Schechnayder, 1982	

Universitas Indonesia

4.5 Instrumen penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengumpulkan data, sedangkan instrumentasi adalah proses pengumpulan data tersebut. Terdapat dua karakteristik yang harus ada pada setiap instrumen yang akan digunakan dalam penelitian, antara lain¹⁰⁹ :

a. Validitas

Suatu instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut dapat mengukur apa yang seharusnya diukur.

b. Reliabilitas

Reliabilitas (*reliability*) berhubungan dengan konsistensi dan disebut reliable apabila instrumen tersebut konsisten dalam memberikan penilaian atas apa yang diukur.

Dalam verifikasi, klarifikasi, validasi variabel, digunakan instrumen kuisioner terbuka sedangkan untuk mengetahui pengaruh dari variabel, digunakan skala ordinal untuk mengetahui pendapat responden mengenai pengaruh variabel terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder. Penilaian pengaruh terdiri dari 5 skala, yang dimulai dari 1 yang menyatakan tidak berpengaruh sama sekali (*insignificant*) hingga ke skala 5 yang menyatakan sangat berpengaruh (*catastrophic*), nilai 2, 3, dan 4, menyatakan nilai yang berada diantaranya. Dalam mengukur persepsi responden, digunakan penilaian akibat secara kualitatif yang diperlihatkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.5 Skala Penilaian Kuisioner Terhadap Dampak/Pengaruh

Level	Penilaian	Keterangan
1	Tidak ada pengaruh	Tidak ada pengaruhnya
2	Rendah	Sangat kecil pengaruhnya
3	Sedang	Kecil pengaruhnya
4	Tinggi	berpengaruh
5	Sangat Tinggi	Sangat berpengaruh

Sumber : Drs. Riduwan, MBA, "Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian", Alfabeta, Bandung, 2007

Tabel 4.6 Penilaian untuk Variabel Y

Level	Penilaian	Keterangan
1	Kecil	Nilai Kinerja Produktivitas Alat $\leq 80\%$
2	Rendah	Nilai Kinerja Produktivitas Alat $> 80\% - \leq 93\%$
3	Sedang	Nilai Kinerja Produktivitas Alat $> 93\% - \leq 106\%$
4	Tinggi	Nilai Kinerja Produktivitas Alat $> 106\% - \leq 120\%$
5	Sangat Tinggi	Nilai Kinerja Produktivitas Alat $> 120\%$

Sumber : Georgy, Maged E. Chang, L.M. Zhang Lei. *Engineering Performance in the US Industrial Construction Sector*, Cost Engineering Journal, 47, 1 (2005): pp. 29

Contoh format kuisisioner Tahap 1 dan Tahap 2 dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.7 Contoh Format Kuisisioner kepada Pakar pada Tahap 1

Indikator	Sub-Indikator	Faktor	Setuju	Tidak Setuju	Komentar
Tahap Pekerjaan Konstruksi	Data Lapangan	Faktor yang berpengaruh pada internal proyek			
	X1	Ketersediaan informasi dan kelengkapan data mengenai data lapangan pekerjaan pemasangan <i>precast girder</i> , lokasi proyek dan jalan akses proyek	√		data merupakan sumber informasi yang menentukan pada tahap perencanaan pemasangan <i>precast girder</i>
	Pencurian Alat	Faktor yang berpengaruh pada eksternal proyek			
	X63	Kehilangan/pencurian spare part alat		√	Seharusnya/ tidak perlu ada
	Hukum				
	X64	Perubahan peraturan hukum perundang-undangan		√	Seharusnya/ tidak perlu ada

Sumber : Hasil Olahan

Tabel 4.8 Contoh Format Kuisisioner Kepada Responden pada Tahap 2

Indikator	Sub-Indikator	Faktor	Pengaruh				
			1	2	3	4	5
Tahap Perencanaan Konstruksi	Data Lapangan	Faktor yang berpengaruh pada internal proyek					
	X1	Ketersediaan informasi dan kelengkapan data mengenai data lapangan pekerjaan pemasangan <i>precast</i> girder, lokasi proyek dan jalan akses proyek	X				
	Pencurian Alat	Faktor yang berpengaruh pada ekstrnal proyek					
	X63	Kehilangan/pencurian spare part alat				X	
	Hukum						
X64	Perubahan peraturan hukum perundang-undangan					X	

Sumber : Hasil Olahan

Tabel 4.9 Contoh Format Kuisisioner Kepada Responden pada Tahap 2 (Data Eksisting proyek untuk Penilaian Variabel Y)

No	Spesifikasi	Diisi oleh Responden
1	Durasi Pekerjaan Pemasangan <i>Precast</i> Girder (hari)	
	a. Rencana (hari)	
	b. Aktual (hari)	
2	Waktu kerja (jam/hari)	
3	Volume Pekerjaan (buah)	
4	Produktivitas rencana alat (<i>mobile crane</i>) (buah/jam)	
5	Produktivitas aktual alat (<i>mobile crane</i>) (buah/jam)	

Sumber : Hasil Olahan

4.6 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah wawancara, dan studi kasus. Wawancara adalah suatu metode penelitian yang dilakukan dengan mewawancarai narasumber mengenai hal-hal apa saja yang berhubungan dengan objek penelitian yang digunakan sehingga data yang diperoleh lebih akurat. Studi kasus adalah suatu cara yang melakukan penyelidikan pada objek penelitian yang ingin diteliti. Terdapat dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Data sekunder, yaitu didapat dari hasil studi literatur seperti buku, referensi, jurnal dan penelitian lain yang terkait dengan penelitian ini yang bertujuan untuk identifikasi awal variabel penelitian.
2. Data Primer, yaitu data yang diperoleh dari hasil kuisisioner.

4.6.1. Teknik *Sampling* pada Pengumpulan Data Tahap 1

Pengumpulan data dan kuisisioner tahap pertama dilaksanakan kepada pakar, dilaksanakan sebagai berikut :

- a. Kuisisioner tahap pertama, merupakan variabel yang diperoleh dari literatur yang ada secara general kemudian dibawa kepada pakar untuk validasi sementara, dengan pertanyaan apakah pakar setuju dengan variabel dibawah ini merupakan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder. Jika belum lengkap pakar diminta untuk menambahkan daftar faktor yang berpengaruh terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder. Selain itu pakar juga dapat melakukan koreksi terhadap daftar faktor yang berpengaruh terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.
- b. Responden untuk kuisisioner pada tahap pertama adalah pakar. Pakar berjumlah 5 orang yaitu orang yang ahli terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

4.6.2. Teknik *Sampling* pada Pengumpulan Data Tahap 2

Pengumpulan data dan kuisisioner tahap kedua dilaksanakan kepada *stakeholder*, dengan rincian sebagai berikut :

- a. Kuisisioner tahap kedua dilakukan kepada para *stakeholders* yaitu, *Project Manager*, *Site Manager*, Kepala Pelaksana yang terlibat langsung dalam proyek pelaksanaan pekerjaan pemasangan *precast* girder.
- b. Jumlah responden disesuaikan dengan orang yang memenuhi kriteria.

4.7 Metode Analisa Data

Metode analisis yang dipakai dalam penelitian ini disesuaikan dengan banyaknya tahap pengumpulan data yaitu analisis data tahap 1 dan analisis data tahap 2.

4.7.1. Analisis Data Tahap 1

Analisis data untuk tahap pertama adalah dengan verifikasi, klarifikasi dan validasi oleh pakar. Variabel penelitian dibawa ke pakar untuk validasi, apakah pakar setuju atau tidak bahwa variabel yang ada berpengaruh terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder jika setuju membiarkan variabel tersebut jika tidak setuju diminta memberikan komentar. Kemudian pakar diminta menambahkan variabel jika ada. Data dari pakar dikumpulkan, variabel yang ada dihitung, jika mayoritas dari pakar berpendapat setuju maka variabel tersebut adalah variabel atau faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

4.7.2. Analisis Data Tahap 2

Terdapat dua macam teknik statistik inferensial yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Yaitu statistik *parametrik* dan statistik *nonparametrik*. Metode statistik *parametrik* dilakukan jika data memiliki terdistribusi normal. Sedangkan metode statistik *nonparametrik* digunakan jika pengujian tidak tergantung dari asumsi tentang distribusi data tersebut.

Menurut Bryman dan Cramer (1997), data dengan kategori nominal dimana tidak diketahui apakah berdistribusi normal atau tidak, dianalisis dengan metode statistik *nonparametrik*. Untuk data dengan jumlah > 2 grup dimana data-data tersebut diuji dengan *mann-whitney*. Sedangkan untuk data dengan jumlah > 3 grup diuji dengan *kruskal-wallis*. Berikut adalah tabel 4.10 dari statistik *non parametrik*¹¹⁰.

Tabel 4.10 Pedoman untuk Memilih Teknik Statistik *Nonparametrik*

Macam Data	Deskriptif (Satu Sampel)	Bentuk Hipotesis				Asosiatif Hubungan
		Komparatif dua sampel		Komparatif lebih dari dua sampel		
		Berpasangan	Independen	Berpasangan	Independen	
Nominal	Binomial		Fisher Exact Probability			Koefisien Kontingensi C
	Chi kuadrat 1 sampel	Mc. Nemar	Chi kuadrat	Chocran	Chi kuadrat K Sampel	
Ordinal	Run test	Sign test	Median Test	Friedman Two Way Anova	Median Extension	Korelasi Sperman rank
		Wilcoxon Matched pairs	Mann Whitney U Test		Kruskal-Wallis one way Anova	Korelasi Kendall Tau
			Kolmogrov sminov			
			Wald Woldfowitz			

Sumber : Prof. Dr. Sugiyono, 2006

4.7.2.1. Uji Kruskal-Wallis

Pengujian *Kruskal-Wallis* digunakan untuk menguji adanya pengaruh pendidikan dan pengalaman kerja terhadap jawaban digunakan pengujian *k sample* bebas. Teknik ini digunakan untuk menguji hipotesis *k sample* independen bila datanya berbentuk ordinal. Prosedur pengerjaan. *k sample* berukuran N_1, N_2, \dots, N_k , dengan jumlah total *sample* keseluruhan adalah $N = N_1 + N_2 + \dots + N_k$. kemudian nilai dari ke-N buah *sample* diperingkatkan dan jumlah peringkat untuk *sample* ke-k dinotasikan dengan R_1, R_2, \dots, R_k . diuji dengan persamaan dibawah ini¹¹¹.

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{N_j} - 3(N+1)$$

(4.4)

dimana :

N = banyak baris dalam tabel

k = banyak kolom

R_j = jumlah ranking dalam kolom

4.7.2.2. Uji Mann-Whitney

Pengujian *Mann-Whitney* digunakan untuk menguji hipotesis nol yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang sesungguhnya antara kedua kelompok data dan dimana data tersebut diambil dari dua *sample* yang tidak saling terkait. Pengujian ini sering disebut sebagai pengujian *U*, karena untuk menguji hipotesis nol, kasus dihitung angka statistik yang disebut *U*.

Hasil pengumpulan data tahap dua diuji dengan pengujian dua *sample* bebas (Uji *U Mann-whitney*) untuk mengetahui adanya pengaruh jabatan terhadap jawaban responden.

Test ini digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua *sample* independen bila datanya berbentuk ordinal. Bila dalam suatu pengamatan data berbentuk interval, maka perlu diubah dulu ke dalam data ordinal. Langkah-langkah pengerjaan¹¹² :

- Susun semua *sample* dalam sebuah baris dari yang terkecil hingga yang terbesar dan berikan peringkat untuk nilai-nilai tersebut.
- Tentukan jumlah peringkat dari masing-masing *sample*. Notasikan jumlah ini dengan R_1 dan R_2 , sedangkan N_1 dan N_2 merupakan ukuran masing-masing *sample*. Untuk mudahnya, pilih N_1 sebagai ukuran yang lebih kecil, jika mereka memiliki ukuran *sample* yang berbeda, jadi $N_1 < N_2$. suatu beda nyata antara jumlah peringkat R_1 dan R_2 berimplikasi terdapat perbedaan antara kedua *sample* tersebut.
- Gunakan statistik uji

$$U_{1,2} = N_1 N_2 + \frac{N_1(N_1+1)}{2} - R_1 \quad (4.5)$$

Yang berhubungan dengan *sample* 1. distribusi penerikan *sample* U adalah simetrik dengan rata-an dan varian berturut-turut,

$$\mu_U = \frac{N_1 N_2}{2} \quad \sigma_U^2 = \frac{N_1 N_2 (N_1 + N_2 + 1)}{12} \quad (4.6)$$

dimana :

N_1 = jumlah *sample* 1

N_2 = jumlah *sample* 2

$U_{1,2}$ = jumlah peringkat 1 dan 2

R_1 = jumlah rangking pada *sample* N_1

R_2 = jumlah rangking pada *sample* N_2

4.7.2.3. Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas diartikan sebagai pengujian untuk mengetahui sejauhmana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Suatu tes atau instrumen penelitian dapat dinyatakan mempunyai validitas yang tinggi apabila alat ukur tersebut menjalankan fungsi ukurnya atau memberikan hasil ukur yang sesuai dengan maksud dilakukannya pengukuran tersebut. Uji validitas atau kesahihan digunakan untuk mengetahui seberapa tepat suatu alat ukur mampu melakukan fungsi. Alat ukur yang dapat digunakan dalam pengujian validitas suatu kuisioner adalah angka hasil korelasi antara skor pernyataan dan skor keseluruhan pernyataan responden terhadap informasi dalam kuisioner. Pengujian validitas data dilakukan dengan alat bantu software SPSS¹¹³.

Konsep reliabilitas adalah sejauh mana hasil suatu penelitian dapat dipercaya. Hasil pengukuran dapat dipercaya hanya apabila dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap kelompok subjek yang mana diperoleh hasil yang relative sama. Hasil ukur erat kaitannya dengan *error* dalam pengambilan *sample* (*sampling error*) yang mengacu pada inkonsistensi hasil ukur apabila pengukuran dilakukan ulang pada kelompok individu yang berbeda. Tujuan utama pengujian reliabilitas adalah untuk mengetahui konsistensi atau keteraturan hasil pengukuran apabila instrumen tersebut digunakan lagi sebagai alat ukur suatu responden. Hasil uji reliabilitas mencerminkan dapat dipercaya atau tidaknya suatu instrumen penelitian berdasarkan tingkat kemantapan dan ketepatan suatu alat ukur dalam pengertian bahwa hasil pengukuran yang didapatkan merupakan ukuran yang benar dari suatu ukuran¹¹⁴.

4.7.2.4. Analisis Deskriptif

Analisis ini memiliki kegunaan untuk menyajikan karakteristik tertentu suatu data dari *sample* tertentu. Analisis ini memungkinkan peneliti mengetahui secara cepat gambaran sekilas dan ringkas dari data yang didapat. Dengan bantuan program SPSS, didapat nilai *mean* yang berarti nilai rata-rata, dan nilai *median* yang diperoleh dengan cara mengurutkan semua data. Hasil analisis deskriptif akan disajikan dalam masing-masing variabel. Analisis deskriptif ini dilakukan dengan menyajikan data secara *nonparametrik*. Hal ini karena penyajian data

nonparametrik dapat digunakan untuk bentuk data, jumlah data dan *type* data yang berbagai macam¹¹⁵.

Teknik statistik yang pada umumnya digunakan untuk menganalisis data pada penelitian-penelitian deskriptif adalah dengan menggunakan tabel, grafik, ukuran *central tendency*, dan ukuran perbedaan (*differential data analysis*).

a. Tabel

Data-data kuantitatif yang diperoleh dari penelitian deskriptif pada umumnya dapat dihitung jumlahnya atau frekuensinya. Cara yang terbaik untuk meringkaskan data kedalam bentuk yang mudah dibaca adalah dengan menampilkan data tersebut kedalam bentuk distribusi frekuensi (*frequency distribution*). Tabel yang nantinya dibuat didasarkan atas distribusi frekuensi. Ada dua macam distribusi frekuensi yaitu distribusi frekuensi sederhana (*simple frequency distribution*) dan distribusi frekuensi kelompok (*group frequency distribution*).

- Distribusi Frekuensi Sederhana (*Simple Frequency Distribution*). Tampilan data distribusi frekuensi terdiri dari tiga kolom yaitu variabel, frekuensi, dan presentasi. Distribusi frekuensi sederhana dapat digunakan untuk data-data yang berskala nominal, ordinal, Interval ataupun rasio.
- Distribusi Frekuensi Kelompok (*Group Frequency Distribution*). Datanya dikelompokkan kedalam kelas-kelas dan tampilan datanya dalam bentuk bilangan desimal karena banyaknya data yang tersebar pada suatu *range*. Pengelompokkan data ini hanya dilakukan jika datanya dalam bentuk interval atau ratio.

b. Grafik

Data-data deskriptif pada umumnya lebih mudah dimengerti apabila digambarkan dalam bentuk grafik atau tabel. Terdapat empat macam grafik yaitu grafik *bar*, *pie*, *histogram*, dan *polygon*. Grafik mana yang akan digunakan tergantung dari skala variabelnya. Jika variabel berskala nominal atau ordinal, gunakan grafik *bar* atau *pie*. Jika skala variabelnya interval atau rasio, gunakan grafik *histogram* atau *polygon*. Pada penelitian ini, penulis menggunakan grafik *histogram* dan grafik *bar*.

- Grafik *Bar*

Grafik *bar* digunakan bila data dari variabel yang diukur berskala nominal atau ordinal. Apabila data yang dianalisis dalam ukuran skala ordinal, sebaiknya susunan kategorinya diurut dari yang terkecil ke yang terbesar atau yang terbesar ke yang terkecil.

- Grafik *Pie*

Sama dengan grafik *bar*, grafik *pie* digunakan apabila data dari variabel yang dianalisis berskala nominal atau ordinal.

- Grafik *Histogram*

Grafik ini digunakan apabila data yang dianalisis berskala interval atau rasio dan dinyatakan dalam bentuk kelompok distribusi frekuensi.

- Grafik *Polygon*

Grafik ini digunakan apabila data yang dianalisis berskala interval atau rasio dan dapat dinyatakan dalam bentuk *grouped frequency distribution* dan *ungrouped frequency distribution*.

c. Ukuran *Central Tendency*

Ukuran *central tendency* disebut juga sebagai ukuran rata-rata. Terdapat tiga pengertian rata-rata dalam statistik, yaitu *mean*, *median*, dan *mode*.

- *Mean*

Mean yaitu ukuran rata-rata dimana jumlah nilai dari setiap *item* dibagi dengan jumlah *item*nya. *Mean* digunakan apabila data dalam skala interval atau rasio dan bila distribusinya data normal. Jika distribusi data tidak diketahui apakah normal atau tidak, maka dapat diasumsikan normal.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

(4.7)

Dimana: \bar{x} = *mean*

x_i = nilai dari *item* pada urutan ke i

n = jumlah *item*

- *Median*

Median yaitu nilai yang berada ditengah-tengah setelah nilai data diurutkan dari yang terkecil sampai dengan yang terbesar. Jika jumlah data genap, *median* diperoleh dengan cara mengambil dua data yang berada ditengah kemudian dijumlahkan lalu dibagi dua. *Median* dapat digunakan sebagai ukuran rata-rata apabila distribusi data tidak normal dan juga dapat digunakan pada data yang berskala interval, rasio, dan juga ordinal. Salah satu kelebihan *median* dari *mean* adalah dapat digunakan pada data ordinal.

- *Mode*

Mode yaitu nilai yang paling banyak terjadi. Misalnya 3, 5, 4, 3. *Modenya* adalah 3 sebab nilai inilah yang terbanyak terjadi. Jika dalam kumpulan data suatu nilai terjadi dengan jumlah *frequency* yang sama, maka tidak ada *mode*. *Mode* dapat digunakan pada data yang berskala nominal, ordinal, interval dan rasio. Walaupun *mode* dapat digunakan untuk semua jenis data, namun jika datanya dalam bentuk skala yang lebih tinggi, yaitu ordinal, interval, dan rasio sebaiknya dalam menghitung rata-rata tidak hanya menggunakan *mode* tetapi gunakan ukuran rata-rata lainnya seperti *median* dan *mean*.

4.7.2.5. Korelasi Statistik Parametrik

a. Korelasi Produk Moment (*pearson*)

Korelasi ini mencari hubungan dan membuktikan hipotesis hubungan dua variabel bila datanya berasal dari sumber yang sama. Selanjutnya uji t untuk mencari signifikansi koefisien korelasi.

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}} \quad (4.8)$$

Dimana :

r_{xy} = Korelasi antara variabel X dengan Y

$X = (X_i, X)$

$Y = (Y_i, Y)$

Rumus kedua digunakan apabila sekaligus akan menghitung persamaan regresi¹¹⁶.

4.7.2.6. Analisis Regresi

Regresi merupakan alat yang dipergunakan untuk mengukur pengaruh dari setiap perubahan variabel bebas terhadap variabel terikat. Dengan kata lain, digunakan untuk menaksir variabel terikat setiap ada perubahan variabel bebas. Analisis regresi berganda dalam penelitian ini mengestimasi besarnya koefisien-koefisien yang dihasilkan oleh persamaan yang bersifat linier, yang melibatkan dua variabel bebas, untuk digunakan sebagai alat prediksi besar nilai variabel terikat. Pada penelitian ini ingin diketahui apakah ada faktor-faktor dominan yang berpengaruh terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder* (produktivitas mengalami peningkatan).

Dari model regresi yang telah diperoleh berupa model linier kemudian dilakukan juga beberapa uji model yaitu uji R^2 , uji F, uji T, uji autokorelasi dengan *Durbin-Watson*. Dimana R^2 ini digunakan untuk mengukur besarnya kontribusi variabel bebas X terhadap variasi (naik turunnya) variabel terikat Y. Variasi Y yang lainnya disebabkan oleh faktor lain yang juga mempengaruhi Y dan sudah termasuk dalam kesalahan pengganggu (*disturbance error*). Uji F digunakan untuk mengetahui apakah variabel-variabel independen secara bersama-sama berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen atau untuk mengetahui apakah model regresi dapat digunakan untuk memprediksi variabel dependen atau tidak. Lalu dilakukan juga uji t untuk mengetahui apakah dalam model regresi variabel independen secara parsial berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Sedangkan untuk uji autokorelasi digunakan dengan metode uji *Durbin-Watson* untuk mengetahui ada atau tidaknya penyimpangan asumsi klasik, yaitu korelasi yang terjadi antara residual pada satu pengamatan dengan pengamatan lain pada model regresi. Prasyarat yang harus dipenuhi adalah tidak adanya autokorelasi dalam model regresi¹¹⁷.

4.7.2.7. Identifikasi Variabel Penentu dengan Dummy Variabel

Suatu persamaan dari model regresi yang terbentuk dikatakan sempurna apabila mempunyai nilai koefisien penentu $R^2 = 1$. Apabila nilai $R^2 < 1$, maka model tersebut ada kemungkinan variabel penentu lainnya masih belum teridentifikasi, yaitu sisanya $1 - \text{adjusted } R^2$ dapat dikontribusi oleh variabel penentu lainnya. Untuk mencari kemungkinan variabel penentu lainnya dilakukan dengan memasukkan variabel dummy ke dalam analisis sampai model regresi yang terbentuk menghasilkan nilai $\text{adjusted } R^2 = 1$ atau $R^2 \approx 1$ ¹¹⁸.

4.7.2.8. Uji Validitas Model

Dari model regresi yang telah diperoleh baik model linier maupun *non* linier, kemudian dilakukan beberapa uji model, yaitu¹¹⁹ :

a. *Coefficient of Determination Test* atau R^2 Test

R^2 test digunakan untuk mengukur besarnya kontribusi variabel bebas X terhadap variasi (naik turunnya) variabel terikat Y. Variasi Y yang lainnya disebabkan oleh faktor lain yang juga mempengaruhi Y dan sudah termasuk dalam kesalahan pengganggu (*disturbance error*). R^2 juga digunakan untuk mengukur seberapa dekat garis regresi terhadap data. Daerah nilai R^2 adalah dari nol sampai satu. Semakin dekat nilai Y dari model regresi kepada titik-titik data, maka nilai R^2 semakin tinggi. Rumus R^2 adalah :

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - Y_c)^2}$$

(4.9)

Dengan : Y_i = Nilai Y aktual *sample*

Y_c = Nilai Y dihitung dari model regresi

\bar{Y} = Nilai Y rata-rata

Output SPSS ini juga menghasilkan $\text{adjusted } R^2$ (R^2 yang disesuaikan) yang merupakan koreksi dari R^2 sehingga gambarannya lebih mendekati mutu

penjagan model dalam populasi. *Adjusted R²* (R_a^2) dirumuskan sebagai berikut :

$$R_a^2 = R^2 - \frac{k(1-R^2)}{n-k-1} \quad (4.10)$$

b. Uji F (*F-Test*)

Uji F digunakan untuk menguji hipotesis nol (H_0) bahwa seluruh nilai koefisien variabel bebas X_i dari model regresi sama dengan nol, dan hipotesis alternatifnya (H_a) adalah bahwa seluruh nilai koefisien variabel X tidak sama dengan nol. Dengan kata lain rasio F digunakan untuk menguji hipotesis nol (H_0), yaitu bahwa variabel-variabel bebas secara bersama-sama tidak berpengaruh terhadap variabel terikat, serta hipotesis alternatifnya (H_a), yaitu bahwa variabel bebas berpengaruh terhadap variabel terikat. Secara notasi dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_k = 0 \\ H_a : \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \dots \neq \beta_k \neq 0 \end{aligned} \quad (4.11)$$

Rumus yang digunakan untuk menghitung rasio F adalah sebagai berikut :

$$F \text{ ratio} = \frac{\text{Sum of squared error}_{\text{regression}} / \text{Degrees of freedom}_{\text{regression}}}{\text{Sum of squared error}_{\text{total}} / \text{Degrees of freedom}_{\text{residual}}} \quad (4.12)$$

Dimana derajat kebebasan regresi adalah jumlah koefisien yang diperkirakan (termasuk konstanta)-1, sedangkan derajat kebebasan residual adalah jumlah *sample* jumlah koefisien yang diperkirakan (termasuk konstanta). Kriteria yang digunakan dalam pengujian adalah :

$$\begin{aligned} \text{Tolak } H_0 \text{ jika } F_0 \text{ hitung} > F_{\alpha (k-1)(n-k)} \text{ tabel} \\ \text{Tidak ditolak jika } F_0 \text{ hitung} < F_{\alpha (k-1)(n-k)} \text{ tabel} \end{aligned} \quad (4.13)$$

Dimana :

α = tingkat signifikansi (*significant level*) = 0,05

n = jumlah *sample*

k = variasi bebas dalam model regresi berganda

c. Uji t (*t-Test*)

Uji t digunakan untuk menguji hipotesis nol (H_0) bahwa masing-masing koefisien dari model regresi sama dengan nol dan hipotesis alternatifnya (H_0) adalah jika masing-masing koefisien dari model tidak sama dengan nol. Dengan demikian dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} H_0 : \beta_1 = 0, \beta_2 = 0, \beta_3 = 0, \dots\dots\dots = \beta_k = 0 \\ H_a : \beta_1 \neq 0, \beta_2 \neq 0, \beta_3 \neq 0, \dots\dots\dots \neq \beta_k \neq 0 \end{aligned} \quad (4.14)$$

Jika hipotesis nol diterima berarti model yang dihasilkan tidak dapat digunakan untuk memprediksi nilai Y, sebaliknya jika hipotesis nol ditolak, maka nilai model yang dihasilkan dapat dipergunakan untuk memprediksi nilai Y. Nilai t dari koefisien variabel X dan konstanta regresi dapat dicari dengan menggunakan rumus :

- t_0 untuk koefisien variabel X (β_i) :

$$t\beta_0 = \frac{\beta_0}{S_b} \quad (4.15)$$

- t_0 untuk koefisien konstanta X (β_i) :

$$t\beta_0 = \frac{\beta_0}{S_b} \quad (4.16)$$

Dimana S_b adalah kesalahan dari koefisien variabel X dan S_a adalah kesalahan baku dari konstanta regresi.

Kriteria pengujian hipotesis ini adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} H_0 \text{ ditolak jika } t_0 \text{ hitung} > t_{\alpha (n-k-1)} \text{ tabel} \\ H_0 \text{ diterima jika } t_0 \text{ hitung} \leq t_{\alpha (n-k-1)} \text{ tabel} \end{aligned} \quad (4.17)$$

d. Uji Auto Korelasi (*Durbin-Watson Test*)

Durbin-Watson test, dilakukan untuk menguji ada tidaknya auto korelasi antara variabel-variabel yang teliti. Pengujian dilakukan dngan menggunakan rumus :

$$d = \frac{\sum_{j=2}^m (e_j \cdot e_{j-1})^2}{\sum_{j=1}^m e_j^2}$$

(4.18)

Statistik pengujian *Durbin-Watson* untuk hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a) adalah sebagai berikut :

- H_a : ada autokorelasi positif dan negatif,
- H_0 : tidak ada autokorelasi positif dan negatif.

Kriteria pengujian :

- H_0 akan diterima atau nilai d adalah nyata (*significant*) dan ada korelasi (positif atau negatif) jika $d > d_1$, dan $d_u < d < (4-d_u)$,
- H_0 akan ditolak atau tidak ada korelasi jika $d < d_u$ dan $(4-d_u) > d$. Dan hasil pengujian tidak dapat disimpulkan.

e. Uji Multikolinieritas

Uji multikolinieritas dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat multikolinieritas atau terjadinya korelasi diantara sesama variabel terpilih. Model regresi yang baik harus tidak ada multikolinieritas. Menurut Tabachnick (2001) tidak terdapat *multicollinearity* diantara variabel penentu jika angka *condition index* < 17 dan angka *variance proportion* < 0.5 .

4.8 Kesimpulan

Dalam penelitian ini digunakan dua metode penelitian yaitu survei dan studi kasus. Metode penelitian survei digunakan untuk mengetahui variable Faktor-faktor dominan yang mempengaruhi produktivitas alat berat pekerjaan pemasangan *precast girder* pada proyek *flyover* dan metode studi kasus digunakan untuk mengetahui nilai optimal dari faktor dominan tersebut. Proses pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur, kuisioner, dan wawancara kepada pakar dan *stakeholder*.

BAB 5

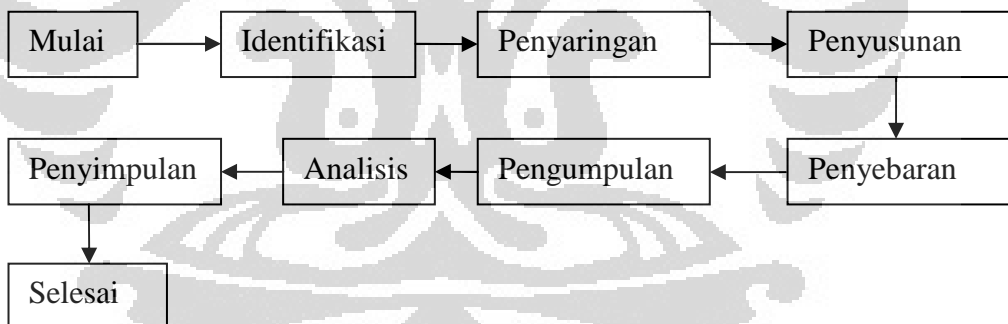
PELAKSANAAN PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

5.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tahapan pelaksanaan penelitian yang dimulai dari pengumpulan data penelitian yang berupa variabel-variabel bebas yang mempengaruhi kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder yang didapatkan dari data primer yaitu data yang diperoleh dari hasil kuisioner dan data sekunder yaitu didapat dari hasil studi literatur seperti buku, referensi dan penelitian yang terkait. Kemudian variabel-variabel bebas divalidasi oleh pakar sebelum disebarakan kepada responden. Selanjutnya data yang didapat akan diolah dengan analisis statistik menggunakan program *Statistical Program for Social Science* (SPSS) 17. Pada tahap akhir dibawa kembali ke pakar untuk validasi *model* penelitian.

5.2 Proses Pelaksanaan Penelitian

Proses pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 5.1 Proses Pelaksanaan Penelitian

Sumber: Hasil Olahan

- 1. Identifikasi** yaitu mengumpulkan variabel-variabel bebas yang mempengaruhi kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder yang didapatkan dari studi literatur seperti buku, referensi dan penelitian yang terkait.
- 2. Penyaringan** yaitu kumpulan variabel-variabel bebas yang diseleksi oleh para pakar baik yang direduksi, diperbaiki dan ditambahkan.

3. **Penyusunan** yaitu variabel-variabel bebas yang lolos seleksi oleh para pakar yang dijadikan pertanyaan-pertanyaan pada kuisisioner.
4. **Penyebaran** yaitu kuisisioner yang telah siap disebarakan ke responden di lapangan, dengan tujuan untuk mendapatkan jawaban yang unik, yang dapat memberikan ilustrasi mengenai karakteristik lapangan.
5. **Pengumpulan** yaitu dalam jangka waktu yang ditetapkan, maka responden diharuskan dapat menyelesaikan menjawab setiap pertanyaan dalam kuisisioner tersebut, baik yang diwawancara langsung atau yang ditinggal. Kemudian setiap kuisisioner dikumpulkan dan di input ke dalam *microsoft excel* agar mempermudah pada saat dianalisis di SPSS 17.
6. **Analisis** yaitu setiap kuisisioner yang telah siap di analisis (komparatif (*mann-whitney* dan *kruskall-wallis*), validitas, reliabilitas, analisis deskriptif, analisis korelasi, analisis regresi, uji validitas *model*, kemudian hasil *model* persamaan di validasi akhir oleh pakar.
7. **Penyimpulan** yaitu dari hasil analisisa didapatkan kesimpulan, dimana kesimpulan tersebut yang menjawab dari setiap rumusan masalah.

5.3 Pengumpulan Data

Tahap-tahap pengumpulan data ini seperti yang dijelaskan pada sub bab 4.7 pengumpulan data ini dilakukan beberapa tahap agar untuk meminimalkan penyaringan variabel-variabel bebas yang disusun untuk pertanyaan yang berkaitan dengan variabel terikat kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder, maka pengumpulan data ini dilakukan tiga tahap yaitu :

1. Tahap pertama

Responden yang menjadi target adalah para pakar yang ahli terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder. pertanyaan yang harus dijawab oleh para pakar berbentuk *essay*. Tujuannya adalah validasi sementara atas variabel-variabel bebas yang memiliki pengaruh terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder, dari hasil validasi sementara tersebut maka disusun pertanyaan-pertanyaan yang berpengaruh terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan

pemasangan *precast* girder. Adapun data umum responden dari para pakar tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 5.1 Data Umum Pakar

No	Pakar	Jabatan	Pengalaman	Pendidikan
1	Pakar 1	Ex. Staff Ahli	40 Tahun	S2
2	Pakar 2	Manager	34 Tahun	S1
3	Pakar 3	Staff Ahli	30 Tahun	S2

Sumber : Hasil Olahan

Hasil dari pengumpulan data tahap pertama menghasilkan 57 variabel bebas yang menurut pakar memiliki pengaruh terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder. Untuk melihat reduksi dan penambahan variabel X oleh para pakar secara lengkap dapat dilihat pada lampiran A. Berikut adalah variabel-variabel bebas yang didapatkan dari hasil validasi pakar pada tahap pertama yaitu :

Tabel 5.2 Variabel Bebas Hasil Validasi Pakar Tahap Pertama

Indikator	Sub - Indikator	Faktor
Tahap Perencanaan Konstruksi	Data Lapangan	Faktor yang berpengaruh pada internal proyek
	X1	Ketersediaan informasi dan kelengkapan data mengenai data lapangan
	X2	Data jenis proyek
	Kontraktor	
	X3	Kemampuan kontraktor memprediksi kondisi lapangan dalam pembuatan site lay - out dan resiko kejadian yang akan datang
	X4	Pengalaman orang yang ditugaskan untuk mengestimasi produktivitas oleh kontraktor
	X5	Penggunaan tenaga ahli yang digunakan oleh kontraktor untuk mengestimasi produktivitas
	X6	Informasi yang diperoleh orang yang ditugaskan oleh kontraktor dalam mengestimasi produktivitas
	X7	Kemampuan kontraktor memahami karakteristik dari proyek tersebut
	X8	Kemampuan kontraktor dalam segi finansial

Tabel 5.2 (Lanjutan)

Indikator	Sub - Indikator	Faktor
Tahap Perencanaan Konstruksi	X9	Kemampuan kontraktor dalam mengestimasi produktivitas alat, jumlah alat, serta kapasitas alat yang dibutuhkan
	X10	Persediaan alat yang dibutuhkan oleh kontraktor
	X11	Kemampuan evaluasi dari kontraktor terhadap kinerja produksi
	X12	Koordinasi kontraktor dengan <i>stakeholder</i>
	X13	Waktu perencanaan kontraktor dalam mengestimasi produktivitas
	X14	Sistem dan prosedur evaluasi dan monitoring dari kontraktor terhadap kapasitas produksi
	Penjadwalan	
	X15	Urutan pekerjaan pemasangan <i>precast</i> girder dalam penjadwalan proyek
	X16	Tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja, jumlah alat dan volume pekerjaan
	X17	Perubahan jadwal pekerjaan dan design
Tahap Manajemen Alat Berat	Alat	
	X18	Kapasitas Alat yang digunakan
	X19	Pemilihan umur alat dan kondisi
	X20	Kebutuhan perlengkapan kerja
	X21	Tata letak penempatan alat
	X22	Kondisi tempat kerja alat beroperasi
	X23	Perencanaan jumlah alat yang dibutuhkan
	X24	Data jenis <i>Mobile crane</i> yang digunakan
	Operasional	
	X25	Jumlah alat yang beroperasi
	X26	Keseuaian manuver alat saat beroperasi
	X27	Efektivitas dan efisiensi penggunaan alat selama beroperasi
	X28	Metoda kerja dan perubahannya selama beroperasi
	X29	Pengadaan stok bahan bakar selama beroperasi (<i>mobile crane</i>)
	X30	Kelancaran pendanaan dalam biaya operasi alat
X31	Umur ekonomis alat selama beroperasi	
X32	Jalan kerja yang diterapkan selama beroperasi	
X33	Tingkat kerusakan alat selama operasional	

Tabel 5.2 (Lanjutan)

Indikator	Sub - Indikator	Faktor
Tahap Manajemen Alat Berat	Operasional	
	X34	Penyediaan dan monitoring suku cadang alat selama beroperasi
	X35	Pengendalian keselamatan dan kesehatan kerja (K3)
	X36	Penerapan jam kerja alat mempengaruhi operasional alat
	X37	Sistem pengamanan alat selama tidak beroperasi
	Pengadaan Alat	
	X38	Pengadaan jenis alat
	X39	Pengadaan kapasitas dan spesifikasi alat
	X40	Perubahan kondisi lokasi proyek pada saat pengadaan alat berat
	Pemeliharaan	
	X41	Tingkat kerusakan alat selama penyimpanan mempengaruhi pemeliharaan alat
	Perbaikan	
	X42	Pendanaan dalam biaya perbaikan alat
	X43	Penggunaan alat baru selama perbaikan
	X44	Waktu perbaikan
	X45	Tersedianya <i>spare part</i> mempermudah dalam perbaikan
	X46	Sistem pemeliharaan alat selama beroperasi
	Operator dan Mekanik	
	X47	Pengalaman operator
	X48	Shift dari operator alat berat
	X49	Fasilitas yang diberikan oleh operator alat berat
X50	Pengalaman mekanik	
X51	Motivasi dari operator alat berat	

Tabel 5.2 (Lanjutan)

Indikator	Sub - Indikator	Faktor
Kondisi Terkendali	Pencurian Alat	
	X52	Kehilangan/pencurian spare part alat
Kondisi Tak Terkendali	Cuaca	
	X53	Ramalan kondisi dan cuaca
	Benc. Alam	
	X54	Tidak terjadinya bencana alam selama pelaksanaan konstruksi (banjir, dll)
	Hukum	
	X55	Perubahan peraturan hukum perundang-undangan
	Ekonomi	
	X56	Perubahan kondisi perekonomian
X57	Pertimbangan terhadap perubahan nilai kurs nilai mata uang ekonomi	
Indikator	Sub - Indikator	Apakah faktor-faktor berikut berpengaruh terhadap produktivitas alat pemasangan precast girder
Produktivitas	Faktor-Faktor Dominan	Apakah faktor – faktor dominan yang tepat akan berpengaruh terhadap produktivitas?

Sumber : Hasil Olahan

Dari hasil validasi sementara oleh para pakar tersebut diatas telah mengalami reduksi variabel, penambahan variabel, pengkoreksian kalimat kalimat pertanyaan yang digunakan dalam penyebaran kuisioner oleh keenam pakar (semula 44 variabel menjadi 57 variabel).

2. Tahap kedua

Responden yang menjadi target pada penelitian ini adalah para *Project Manager, Site Manager, Kepala Pelaksana* yang terlibat langsung dalam proyek pelaksanaan pekerjaan pemasangan *precast girder*. Tujuan dari pengumpulan data tahap kedua ini adalah mencari variat (kombinasi linier dari variabel-variabel bebas) atas lima puluh tujuh variabel yang telah tervalidasi, kemudian dianalisis korelasi untuk mendapatkan korelasi yang signifikan terhadap variabel terikat. Untuk data responden dapat dilihat pada lampiran B. Selanjutnya data yang diterima direkap untuk masing-masing jawaban atas pertanyaan yang berkaitan

dengan variabel bebas yang mempengaruhi kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

Tabel 5.3 Kode Pengelompokan Responden

Variabel	Uraian	Kode
Jabatan	<i>Project Manager</i> (PM)	1
	<i>Site Operational Manager</i> (SOM)	2
	<i>Site Manager</i> (SM)	2
	<i>Site Engineering Manager</i> (SEM)	2
	Kepala Pelaksana	3
Pengalaman Kerja	1-10 Tahun	1
	> 10 Tahun - < 20 Tahun	2
Pendidikan	STM/ SLTA/ SMAN/ D3	1
	S1	2
	S2	3

Sumber : Hasil Olahan

Tabel 5.4 Data Umum Responden

No	Nama	Jabatan	Pengal. Kerja (Th.)	Pend. Terakhir	Kode Jab.	Kode Pend.	Kode Pengal.
1	R1	PM	21	S2	1	3	2
2	R2	PM	19	S2	1	3	2
3	R3	GSI	14	S2	1	3	2
4	R4	Eng. Manager	7	S1	2	2	1
5	R5	Eng. Manager	10	S1	2	2	1
6	R6	Site Manager	18	S2	2	3	2
7	R7	Site Manager	17	S1	2	2	2
8	R8	Chief Proj. Cont.	13	S1	2	2	2
9	R9	Chief HSE	26	SLTA	2	1	2
10	R10	Chief QC	11	S1	2	2	2
11	R11	Chief Proj. Cont.	4	S2	2	3	1
12	R12	Chief HSE	8	S2	2	3	1
13	R13	Chief QC	13	S2	2	3	2
14	R14	Chief Engineer	15	S2	2	3	2
15	R15	Chief QS	11	S1	2	2	2
16	R16	Chief QS	14	S2	2	3	2
17	R17	Construction	8	D3	3	2	1
18	R18	Ops. Peralatan	7	STM	3	2	1
19	R19	QC Inspector	13	S1	3	2	2
20	R20	Safety Officer	9	SLTA	3	2	1
21	R21	Safety Officer	26	S2	3	3	2
22	R22	Logistic	5	STM	3	1	1

Tabel 5.4 (Lanjutan)

No	Nama	Jabatan	Pengal. Kerja (Th.)	Pend. Terakhir	Kode Jab.	Kode Pend.	Kode Pengal.
23	R23	Drafter	4	S1	3	2	1
24	R24	Quantity	7	S1	3	2	1
25	R25	Surveyor	8	S1	3	2	1
26	R26	QC Inspector	12	S1	3	2	2
27	R27	Ops. Peralatan	11	S1	3	2	2
28	R28	Construction	12	S1	3	2	2
29	R29	Construction	19	D3	3	1	2
30	R30	Construction	6	S1	3	2	1
31	R31	Logistic	7	S1	3	2	1

Sumber : Hasil Olahan

3. Tahap ketiga

Setelah data diolah dengan menggunakan SPSS 17 dan mendapatkan hasilnya dilakukan kembali wawancara terhadap para pakar untuk mendapatkan validasi akhir. Hasil dari wawancara kepada para pakar mendapatkan masukan/ komentar mengenai hasil yang telah didapat dari pengolahan data, sehingga dapat diberikan analisis yang sesuai dengan *output* tersebut. Adapun pakar yang diwawancarai adalah sama dengan pakar pada tahap pertama. Hasil yang didapat pada tahap ini akan dibahas pada temuan dan bahasan.

5.4 Analisa Data

5.4.1 Analisis *Non parametrik/ Komparatif*

Sample penelitian yang diperoleh adalah 31 responden, oleh karena itu dapat diidentifikasi analisis deskriptif berdasarkan data responden. Analisis deskriptif responden dilihat dari jabatan, pengalaman kerja, dan pendidikan responden. Untuk mengetahui perbedaan pemahaman berdasarkan data responden, maka dilakukan uji *non parametrik* yaitu dengan memakai uji *kruskal-wallis* yang memiliki > 2 kriteria dan uji *mann-whitney* yang < 2 kriteria. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut :

Ho = Tidak ada perbedaan persepsi responden yang berbeda jabatan, pendidikan, dan pengalaman kerja

Ha = Ada perbedaan persepsi minimal satu persepsi responden yang berbeda jabatan, pendidikan, dan pengalaman kerja.

Dan sebagai dasar untuk menyimpulkan hipotesis adalah sebagai berikut:

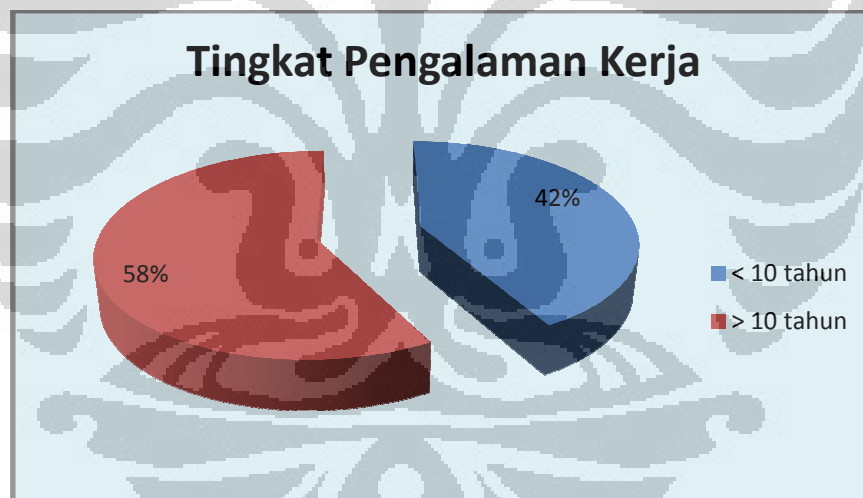
- Ho diterima jika nilai p -value pada kolom *Asymp.Sig (2-tailed)* $>$ level of *significant* (α) sebesar 0,05
- Ho ditolak jika nilai p -value pada kolom *Asymp.Sig (2-tailed)* $<$ level of *significant* (α) sebesar 0,05

Berikut adalah uraian analisis *non parametrik* dengan uji *mann-whitney* untuk kategori jabatan dan untuk kategori pendidikan dan pengalaman kerja dengan menggunakan uji *kruskall-wallis*.

1. Analisis Non Parametrik dengan Mann-whitney Untuk Kategori Pengalaman Kerja

Uji *mann-whitney* dilakukan untuk menguji perbedaan jawaban responden dengan latar belakang perbedaan pengalaman kerja. Pengelompokan pengalaman kerja ini dikelompokkan menjadi 2 kelompok, yaitu:

1. Kelompok responden dengan pengalaman kerja $<$ 10 tahun
2. Kelompok responden dengan pengalaman kerja $>$ 10 tahun



Gambar 5.2 Sebaran Tingkat Pengalaman Kerja Responden

Sumber : Hasil Olahan

Dari gambar 5.2 tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa nilai terbesar adalah yang memiliki pengalaman lebih dari 10 tahun yaitu sebesar 58 % sedangkan di urutan kedua adalah yang memiliki pengalaman kurang dari 10 tahun sebesar 42%. Data yang didapatkan ini diolah dengan menggunakan SPSS 17 dengan uji *mann-whitney*. Untuk hasil lengkap dari uji *mann-whitney* ini dapat

dilihat pada lampiran 4. Pada tabel 5.5 ini adalah bagian kecil dari hasil uji *mann-whitney*.

Tabel 5.5 *Output* untuk Uji *Mann-Whitney* Kategori Pengalaman

	Kode Pengalaman	N	Mean Rank	Sum of Ranks
X1	Pengalaman < 10	13	17.73	230.50
	Pengalaman > 10	18	14.75	265.50
	Total	31		
X2	Pengalaman < 10	13	13.42	174.50
	Pengalaman > 10	18	17.86	321.50
	Total	31		
X3	Pengalaman < 10	13	16.04	208.50
	Pengalaman > 10	18	15.97	287.50
	Total	31		

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Dari tabel diatas dapat diketahui perbedaan pengalaman kerja terlalu signifikan dengan dengan rentang terjauh pada X1 yaitu 534. Pada tabel 5.6 adalah bagian kecil *output* dari uji *mann-whitney* untuk menentukan nilai *Asymp.Sig* dengan kategori pengalaman kerja responden. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4.

Tabel 5.6 Hasil Uji Pengaruh untuk Kategori Jabatan

	X12	X13	X14	X32	X33	X34
Mann-Whitney U	112.500	61.000	70.500	72.000	60.000	98.000
Wilcoxon W	203.500	152.000	161.500	163.000	151.000	189.000
Z	-.188	-2.399	-2.038	-1.884	-2.395	-.803
Asymp. Sig. (2-tailed)	.851	.016	.042	.060	.017	.422

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Dari uji *mann-whitney* juga didapatkan nilai *Asymp.Sig*. nilai ini dibutuhkan untuk menentukan hipotesis yang diterima. Dari hasil perbandingan ini maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan persepsi responden dari kategori pengalaman kerja yaitu pada variabel X13, X14, X33. Penjelasan perbedaan persepsi ini terdapat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.7 Perbandingan Perbedaan Persepsi untuk Kategori Pengalaman Kerja

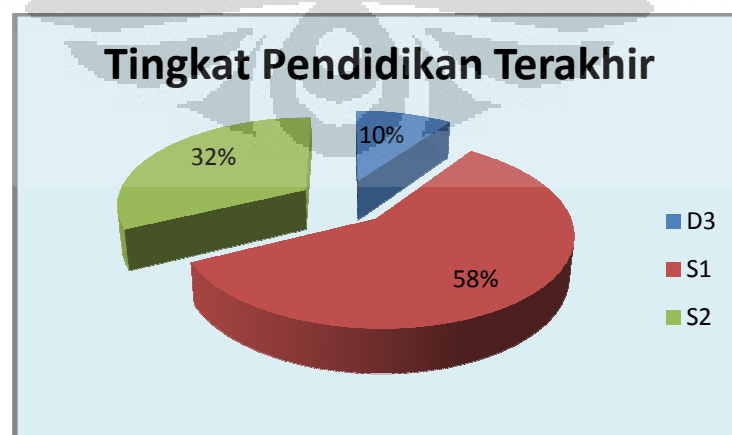
No.	Variabel	Keterangan
1	Kemampuan evaluasi dari kontraktor terhadap kinerja produksi (X13)	Perbedaan pendapat ini terjadi karena bagi orang yang sudah memiliki pengalaman yang cukup lama akan berpikir realistis dibandingkan dengan orang yang belum berpengalaman akan berpikir secara teoritis bagaimana cara evaluasi dari kontraktor terhadap kinerja produksi.
2	Sistem dan prosedur evaluasi dan monitoring terhadap kapasitas produksi(X14)	Responden yang berpengalaman lebih lama akan melakukan evaluasi dan monitoring terhadap kapasitas produksi sehingga tidak terjadi keterlamabatan pada proyek tersebut.
3	Tingkat kerusakan alat selama operasional(X33)	Bagi orang yang sudah berpengalaman akan memikirkan tingkat kerusakan alat selama operasional karena akan mempengaruhi kinerja proyek berbeda dengan orang yang kurang berpengalaman, mereka tidak akan memikirkan tingkat kerusakan alat tersebut karena kurangnya pengalaman mereka.

Sumber : Hasil Olahan

2. Analisis Non Parametrik dengan *Kruskall-wallis* Untuk Kategori Pendidikan

Uji *kruskall-wallis* dilakukan untuk menguji perbedaan jawaban responden dengan latar belakang perbedaan pendidikan. Pengelompokan pendidikan ini dikelompokkan menjadi 4 kelompok, yaitu:

1. Kelompok responden dengan pendidikan terakhir STM/ SLTA/ SMAN/ D3
2. Kelompok responden dengan pendidikan terakhir S1
3. Kelompok responden dengan pendidikan terakhir S2



Gambar 5.3 Sebaran Tingkat Pendidikan Responden

Sumber : Hasil Olahan

Dari gambar diatas dapat diambil kesimpulan bahwa nilai terbesar adalah dengan tingkat pendidikan S1 yaitu sebesar 58 % sedangkan urutan kedua adalah S2 yaitu sebesar 32 %, pada urutan ketiga yaitu D3, SLTA sederajat sebesar 10 %. Selanjutnya data ini diolah dengan menggunakan SPSS 17 dengan uji *kruskal-wallis*. Pada tabel dibawah ini adalah bagian kecil dari hasil uji *kruskal-wallis* untuk uji tingkat pendidikan. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 5.8 *Output* untuk Uji *Kruskal-wallis* Kategori Pendidikan

	Kode Pendidikan	N	Mean Rank
X1	SLTA,D3	3	13,83
	S1	18	17,08
	S2	10	14,70
	Total	31	
X2	SLTA,D3	3	21,33
	S1	18	15,39
	S2	10	15,50
	Total	31	
X3	SLTA,D3	3	20,67
	S1	18	13,81
	S2	10	18,55
	Total	31	

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa *mean rank* antar variabel tidak memiliki perbedaan yang terlampau jauh. Dari 57 *Sample* yang diuji untuk tiga variabel, maka terlihat bahwa yang memiliki perbedaan paling besar adalah X2 dengan besar perbedaan 5,83. Pada tabel 5.9 adalah bagian kecil *output* dari uji *kruskal-wallis* untuk menentukan nilai *Asymp.Sig* dengan kategori pendidikan. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 5.9 Hasil Uji Pengaruh untuk Kategori Pendidikan

	X50	X51	X52	X54	X55
Chi-Square	.464	12.224	.114	2.745	7.166
df	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.793	.002	.945	.253	.028

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Dari uji *kruskall-wallis* juga didapatkan nilai *Asymp.Sig.* nilai ini dibutuhkan untuk menentukan hipotesis yang diterima. Dari hasil perbandingan ini maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan persepsi responden dari kategori pendidikan yaitu pada variabel X51, X55. Penjelasan perbedaan persepsi ini terdapat pada tabel dibawah ini.

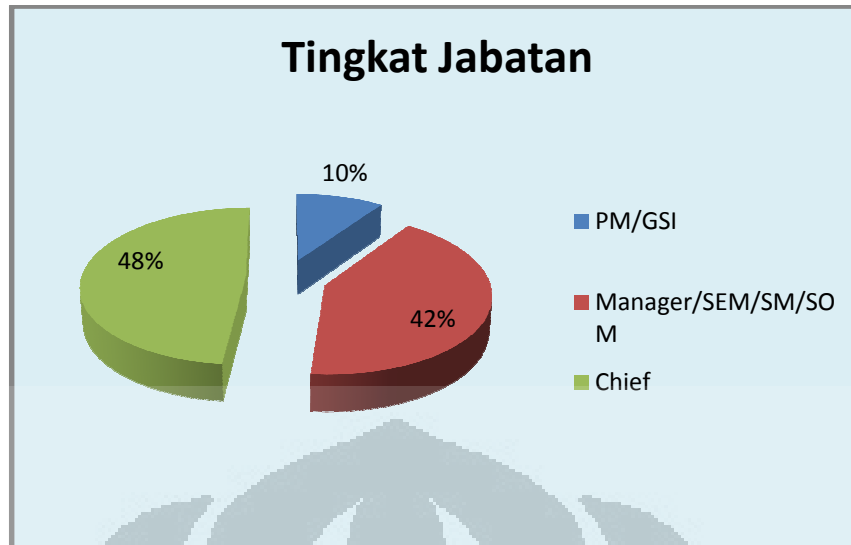
Tabel 5.10 Perbandingan Perbedaan Persepsi untuk Kategori Pendidikan

No.	Variabel	Keterangan
1	Motivasi dari operator alat berat(X51)	Bagi responden yang sudah memiliki tingkat pendidikan tinggi akan berpikir bagaimana cara memotivasi operator agar kerjaan yang mereka lakukan menjadi lebih cepat atau minimal tepat waktu sehingga tidak mempengaruhi kinerja proyek, berbeda dengan orang yang tingkat pendidikan kurang mereka tidak akan akan memikirkan motivasi dari sang operator alat berat.
2	Perubahan peraturan dan hukum perundang-undangan mengenai alat berat(X55)	Responden yang memilki tingkat pendidikan yang tinggi akan memikirkan perubahan peraturan dan hukum perundang-undangan mengenai alat berat berbeda dengan yang tingkat pendidikannya kurang, mereka tidak akan memikirkan peraturan dan hukum perundang-undangan mengenai alat berat.

3. Analisis Non Parametrik dengan *Kruskall-wallis* Untuk Kategori Jabatan

Uji *kruskall-wallis* dilakukan untuk menguji perbedaaan jawaban responden dangan latar belakang perbedaan Jabatan. Pengelompokan Jabatan ini dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu:

1. Kelompok responden dengan jabatan PM & GSI
2. Kelompok responden dengan jabatan SM, SEM, SOM
3. Kelompok responden dengan jabatan Kepala Pelaksana dan sederajat



Gambar 5.4 Sebaran Tingkat Pengalaman Kerja Responden

Sumber : Hasil Olahan

Dari gambar 5.4 diatas dapat diambil keputusan bahwa nilai terbesar adalah dengan jabatan kerja adalah kepala pelaksana yaitu sebesar 48 % sedangkan pada urutan kedua adalah *manager* yaitu sebesar 42 % dan pada urutan terakhir adalah jabatan kerja *project manager* yaitu sebesar 10 %. Selanjutnya data ini diolah dengan menggunakan SPSS 17 dengan uji *kruskal-wallis*. Untuk hasil lengkapnya uji dari *kruskal-wallis* ini dapat dilihat pada lampiran 6. Pada tabel dibawah ini adalah bagian kecil dari hasil uji *kruskal-wallis* untuk uji tingkat pengalaman kerja.

Tabel 5.11 *Output* untuk Uji *Kruskal-wallis* Kategori Jabatan Kerja

	Kode Jabatan	N	Mean Rank
X1	PM, GSI	3	17,33
	SM,SEM,SOM	13	13,38
	Chief	15	18,00
	Total	31	
X2	PM, GSI	3	17,00
	SM,SEM,SOM	13	14,31
	Chief	15	17,27
	Total	31	
X3	PM, GSI	3	16,83
	SM,SEM,SOM	13	13,54
	Chief	15	17,97
	Total	31	

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa *mean rank* antar variabel tidak memiliki perbedaan yang terlampau jauh. Dari 57 *Sample* yang diuji untuk tiga variabel, maka terlihat bahwa yang memiliki perbedaan paling besar adalah X3 dengan besar perbedaan 8,60. Pada tabel 5.10 adalah bagian kecil *output* dari uji *Kruskall-wallis* untuk menentukan nilai *Asymp.* dengan kategori jabatan responden. Untuk lebih lengkapnya terdapat pada Lampiran.

Tabel 5.12 Hasil Uji Pengaruh untuk Kategori Jabatan

	X5	X6	X7	X23	X24	X25
Chi-Square	1.197	7.526	.452	1.509	8.738	2.963
df	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.550	.023	.798	.470	.013	.227

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Dari uji *kruskall-wallis* juga didapatkan nilai *Asymp.Sig.* nilai ini dibutuhkan untuk menentukan hipotesis yang diterima. Dari hasil perbandingan ini maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan persepsi responden dari kategori pendidikan yaitu pada variabel X6, X24. Penjelasan perbedaan persepsi ini terdapat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.13 Perbandingan Perbedaan Persepsi untuk Kategori Jabatan

No.	Variabel	Keterangan
1	Informasi yang diperoleh orang yang ditugaskan oleh kontraktor dalam mengestimasi produktivitas (X6)	PM akan memikirkan informasi-informasi yang dibutuhkan untuk proyek tersebut seperti denah lokasi proyek, kondisi eksisting dari proyek tersebut sehingga bisa tepat dalam pemilihan alat sehingga tidak menurunkan produktivitas alat yang akan digunakan.
2	Data jenis mobile crane yang digunakan (X24)	Dalam memilih jenis mobile crane yang akan digunakan, PM akan memikirkan jenis crane yang cocok sesuai dengan lokasi proyek serta beban yang akan ditanggung oleh alat berat, hal ini yang belum dimiliki oleh para manager maupun kepala pelaksana.

Sumber : Hasil Olahan

5.4.2 Validitas dan Reliabilitas

Dalam validitas penentuan layak atau tidaknya suatu *item* yang digunakan yaitu dengan uji signifikansi koefisien korelasi pada tahap signifikan 0,05 yang artinya variabel penelitian dianggap valid jika *item* berkorelasi signifikan terhadap skor total. Sedangkan untuk uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat pengukur yang digunakan tetap konsisten. Pengujian validitas data digunakan dengan menggunakan *corrected item-total correlation* yang menggunakan nilai *r* dari tabel. Sedangkan untuk uji reliabilitas digunakan dengan menggunakan Cronbach's Alpha yaitu 0,05 dimana variabel penelitian dikatakan reliabel bila nilai Cronbach's Alpha lebih besar dari *r* kritis *product moment*. Berikut adalah tabel hasil *output* pengolahan data dengan menggunakan program SPSS 17.

Tabel 5.14 *Output* Uji Reliabilitas

		N	%
Cases	Valid	31	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	31	100,0

Tabel 5.15 *Output* Uji Realibility
Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.949	58

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Dari tabel *output* uji reliabilitas dapat disimpulkan bahwa data yang diteliti adalah 31 responden dengan nilai valid 100 %. Dari 31 responden yang didapat maka semua data dapat diterima. Nilai cronbach's alpha didapat sebesar 0,949. Nilai yang didapat dibandingkan dengan nilai *r* tabel *product moment* dengan $dk = N - 1 = 31 - 1 = 30$, signifikansi 0,05 maka diperoleh *r* tabel = 0,361. Dari hasil ini didapatkan bahwa nilai cronbach's alpha > *r* tabel yaitu $0,946 > 0,361$, maka semua data ini reliabel. Sedangkan untuk menguji validitas dari setiap pertanyaan variabel ini digunakan nilai kriteria indeks korelasinya harus lebih besar dari 0,367 dengan $Df = 31 - 2 = 29$. Maka variabel yang dihilangkan yaitu terdapat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.16 Hasil Uji Validitas 1

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X1	202,06	732,729	,347	,949
X2	202,58	726,252	,363	,949
X3	202,35	713,370	,799	,947
X7	202,71	722,746	,619	,947
X8	202,42	729,852	,358	,949
X9	202,16	722,873	,488	,948
X13	202,71	735,546	,378	,948
X14	202,39	740,778	,274	,949
X15	202,32	730,959	,362	,949
X16	202,90	720,690	,522	,948
X18	202,06	726,062	,514	,948
X19	201,90	741,624	,242	,949
X20	202,13	728,183	,503	,948
X38	201,90	732,490	,441	,948
X39	202,13	736,716	,256	,949
X40	202,42	716,185	,681	,947
X41	202,16	740,540	,219	,949
X42	202,55	718,323	,677	,947
X45	202,35	720,637	,673	,947
X46	202,45	738,856	,305	,949
X47	201,90	725,957	,515	,948
X52	202,13	728,183	,503	,948
X53	202,68	734,092	,309	,949
X54	202,55	734,989	,230	,950
X55	202,84	747,873	,050	,950
X56	202,81	737,361	,420	,948

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Dari tabel ini dapat diambil kesimpulan bahwa jika nilai *corrected item total correlation*nya lebih besar dari r tabel maka dinyatakan pada butir pertanyaan tersebut sudah valid. Dari uji validitas pertama ini didapatkan variabel yang tidak valid diantaranya adalah X1, X2, X8, X14, X15, X19, X33, X39, X41, X46, X53, X54, dan X55.

Dari data yang sudah tidak valid kemudian dihilangkan dan kemudian di uji kembali dengan menggunakan SPSS 17 sehingga mendapatkan data yang valid.

Berikut adalah bagian kecil hasil pengujian kedua dari validitas ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Untuk lebih lengkapnya untuk melihat hasil uji validitas 2 dapat dilihat pada lampiran 7.

Tabel 5.17 Hasil Uji Validitas 2

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X3	160,06	533,196	,790	,951
X4	160,16	538,273	,570	,952
X12	160,10	546,824	,400	,953
X13	160,42	552,452	,366	,953
X14	160,10	556,957	,262	,953
X16	160,61	538,912	,526	,952
X17	159,97	535,232	,638	,952
X18	159,77	543,314	,526	,952
X20	159,84	545,606	,504	,952
X21	159,48	548,258	,450	,953
X22	159,94	541,196	,629	,952
X25	159,81	534,628	,674	,951
X26	159,90	540,424	,624	,952
X27	159,84	540,206	,544	,952
X28	160,00	547,267	,596	,952
X29	159,71	548,413	,437	,953
X35	159,45	545,056	,551	,952
X42	160,26	536,931	,681	,951
X43	160,39	535,178	,623	,952
X44	160,00	542,133	,598	,952
X45	160,06	538,729	,683	,952
X47	159,61	542,645	,541	,952
X49	160,32	545,692	,558	,952
X51	160,06	539,729	,577	,952
X52	159,84	545,606	,504	,952
X56	160,52	554,258	,398	,953
Y	160,55	549,189	,506	,952

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Dari tabel tersebut terdapat 2 variabel yang tidak valid yaitu X13, dan X14 yang selanjutnya variabel itu dihilangkan dan diuji kembali validitasnya dengan menggunakan SPSS 17. Hasil dari pengujian validitas 3 ini semua variabel

dinyatakan valid dengan jumlah variabel 41 variabel. Berikut adalah hasil uji validitas 3 dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.18 Hasil Uji Validitas 3

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X3	153,42	511,252	,788	,951
X4	153,52	515,591	,582	,952
X5	153,42	520,852	,521	,953
X6	153,55	516,989	,488	,953
X7	153,77	519,647	,595	,952
X9	153,23	517,714	,510	,953
X10	153,10	516,624	,594	,952
X11	153,74	512,465	,538	,953
X12	153,45	523,523	,422	,953
X16	153,97	517,832	,503	,953
X17	153,32	512,559	,651	,952
X18	153,13	521,116	,524	,953
X26	153,26	517,798	,635	,952
X29	153,06	526,196	,433	,953
X37	153,58	518,585	,503	,953
X38	152,97	526,699	,449	,953
X40	153,48	513,725	,668	,952
X42	153,61	514,845	,680	,952
X49	153,68	523,759	,547	,952
X50	153,03	517,832	,635	,952
X52	153,19	523,961	,486	,953
X56	153,87	531,983	,391	,953
Y	153,90	527,157	,496	,953

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

5.4.3 Analisis Deskriptif

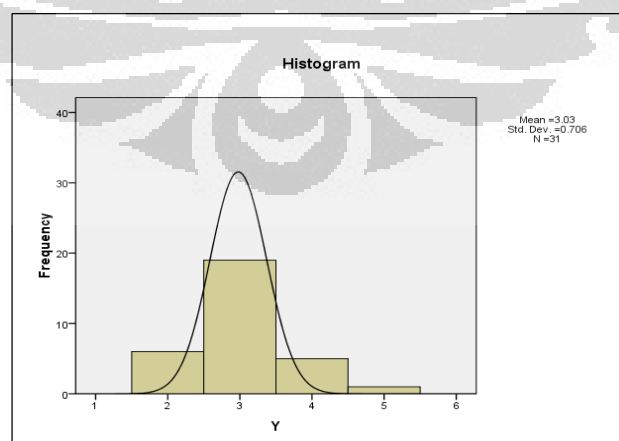
Analisis deskriptif bertujuan untuk mendapatkan nilai *mean* dan *median* dari keseluruhan penilaian yang telah diberikan oleh para responden atas variabel yang ditanyakan. Penggunaan nilai *mean* dan *median* ditujukan untuk mendapatkan gambaran secara kualitatif mengenai tingkat pemahaman dan penguasaan kompetensi oleh para responden. Tabel berikut adalah hasil rangkuman pengolahan data, sedangkan lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8.

Hasil analisis deskriptif akan disajikan dalam masing-masing variabel. Untuk variabel Y, yang merupakan kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder diperoleh nilai modus sebesar 1, yang berarti faktor dominan yang berpengaruh kecil akan berdampak pada kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder yang tinggi.

Tabel 5.19 Hasil Analisis Deskriptif Variabel Y

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Kinerja Produktivitas alat > 80% - < 93%	6	19,4	19,4	19,4
	Kinerja Produktivitas alat > 93% - 106%	19	61,3	61,3	80,6
	Kinerja Produktivitas alat > 106% - 120%	5	16,1	16,1	96,8
	Kinerja Produktivitas alat > 120%	1	3,2	3,2	100,0
	Total	31	100,0	100,0	

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17



Gambar 5.5 Histogram Variabel Y

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Tabel 5.20 *Output* Uji Deskriptif Variabel X dan Y

Descriptive Statistics						
	N	Mini mum	Maxi mum	Mean	Std. Deviation	Pengaruh
X1	31	2	5	3,81	,980	berpengaruh tinggi
X2	31	1	5	3,29	1,243	berpengaruh sedang
X3	31	2	5	3,52	,890	berpengaruh tinggi
X4	31	1	5	3,42	1,025	berpengaruh sedang
X5	31	2	5	3,52	,926	berpengaruh tinggi
X6	31	1	5	3,39	1,145	berpengaruh sedang
X7	31	2	5	3,16	,860	berpengaruh sedang
X8	31	1	5	3,45	1,091	berpengaruh sedang
X9	31	1	5	3,71	1,071	berpengaruh tinggi
X10	31	1	5	3,84	,969	berpengaruh tinggi
X11	31	1	5	3,19	1,223	berpengaruh sedang
X12	31	2	5	3,48	,996	berpengaruh sedang
X13	31	2	4	3,16	,779	berpengaruh sedang
X14	31	2	5	3,48	,724	berpengaruh sedang
X15	31	2	5	3,55	1,028	berpengaruh tinggi
X16	31	1	5	2,97	1,080	berpengaruh sedang
X17	31	2	5	3,61	1,022	berpengaruh tinggi
X18	31	2	5	3,81	,910	berpengaruh tinggi
X19	31	3	5	3,97	,752	berpengaruh tinggi
X20	31	2	5	3,74	,855	berpengaruh tinggi
X21	31	3	5	4,10	,831	berpengaruh tinggi
X22	31	2	5	3,65	,839	berpengaruh tinggi
X23	31	2	5	3,65	,915	berpengaruh tinggi
X24	31	2	5	3,84	,860	berpengaruh tinggi
X25	31	1	5	3,77	,990	berpengaruh tinggi
X26	31	2	5	3,68	,871	berpengaruh tinggi
X27	31	1	5	3,74	,999	berpengaruh tinggi
X28	31	2	5	3,58	,672	berpengaruh tinggi
X29	31	2	5	3,87	,846	berpengaruh tinggi
X30	31	1	5	3,81	1,078	berpengaruh tinggi
X31	31	2	5	3,52	,851	berpengaruh tinggi
X32	31	2	5	3,61	,989	berpengaruh tinggi
X33	31	2	5	3,81	,946	berpengaruh tinggi
X34	31	1	5	3,58	,992	berpengaruh tinggi
X35	31	2	5	4,13	,806	berpengaruh tinggi

Hasil dari uji deskriptif untuk variabel X didapat variabel terbanyak memiliki pengaruh tinggi terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder*.

5.4.4 Analisis Korelasi

Uji korelasi ini untuk mendapatkan variabel-variabel X yang berpengaruh tinggi terhadap variabel Y. Adapun untuk dapat memberikan penafsiran terhadap koefisien korelasi yang ditemukan tersebut besar atau kecil, maka dapat berpedoman pada ketentuan pada tabel dibawah ini sebagai berikut.

Tabel 5.21 Pedoman untuk Memberikan Interpretasi Terhadap Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0 – 0,199	Sangat Rendah
0,2 – 0,399	Rendah
0,4 – 0,599	Sedang
0,6 – 0,799	Kuat
0,8 - 1	Sangat Kuat

Sumber : Prof. Dr. Sugiyono, 2006

Dalam analisis korelasi terdapat satu angka yang disebut dengan koefisien determinasi yang besarnya adalah kuadrat dari koefisien korelasi (r^2). Koefisien ini disebut koefisien penentu, karena varian yang terjadi pada variabel dependen dapat dijelaskan melalui varian yang terjadi pada variabel *independent* (122). Pada uji korelasi ini menggunakan uji korelasi *pearson* untuk mengetahui hubungan korelasi variabel X dan Y. Adapun bagian kecil dari hasil uji korelasi *pearson* ini dapat dilihat pada tabel 5.20. untuk hasil lengkap uji korelasi *pearson* dapat dilihat pada lampiran 9.

Tabel 5.22 Hasil Uji Korelasi *Pearson*

		X3	X52	X56	X57	Y
X3	Pearson Correlation	1	.444*	.355*	.534**	.450*
	Sig. (2-tailed)		.012	.050	.002	.011
X5	Pearson Correlation	.435*	.300	.113	.287	.432*
	Sig. (2-tailed)	.015	.101	.547	.118	.015
X7	Pearson Correlation	.454*	.240	.535**	.613**	.485**
	Sig. (2-tailed)	.010	.194	.002	.000	.006
X11	Pearson Correlation	.610**	.177	.460**	.324	.649**
	Sig. (2-tailed)	.000	.341	.009	.076	.000

Tabel 5.22 (Lanjutan)

X16	Pearson Correlation	.643**	,316	.396*	,348	.701**
	Sig. (2-tailed)	,000	,084	,028	,055	,000
X17	Pearson Correlation	.557**	,034	.403*	.590**	.526**
	Sig. (2-tailed)	,001	,854	,025	,000	,002
X18	Pearson Correlation	,333	,105	-,036	.561**	.477**
	Sig. (2-tailed)	,067	,574	,849	,001	,007
X25	Pearson Correlation	.461**	,283	,078	.543**	.440*
	Sig. (2-tailed)	,009	,123	,678	,002	,013
X38	Pearson Correlation	,354	,183	-,062	.385*	.477**
	Sig. (2-tailed)	,051	,323	,739	,033	,007

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Dari hasil uji korelasi *pearson* didapatkan variabel X yang berkorelasi kuat yaitu variabel X3, X5, X7, X11, X16, X17, X18, X25 dan X38.

5.4.5 Analisis Regresi

Setelah dilakukan uji korelasi *pearson* selanjutnya dilakukan pengujian regresi untuk mengetahui arah hubungan antara variabel *independent* dengan variabel *dependent*, mengetahui apakah masing-masing variabel *independent* hubungan positif/ negatif, dan untuk memprediksi nilai dari variabel *dependent* (X) apakah nilai variabel *independent* yaitu (Y) mengalami kenaikan/ penurunan. Dimana dalam regresi ini dengan menggunakan regresi linier. Untuk variabel-variabel X yang berkorelasi selanjutnya dimasukkan ke dalam variabel *dependent* dan untuk variabel Y dimasukkan ke dalam variabel *independent*. Tujuan dari analisis regresi adalah untuk mendapatkan suatu *model statistic* dan untuk mencari variabel X yang dominan yang mempengaruhi kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder* yaitu dengan melihat variabel X yang ada pada persamaan *model*.

Hal-hal yang harus dilihat pada saat melakukan uji regresi dengan menggunakan software SPSS 17. Dari hasil *output* pada regresi dilihat *model summary* yang menggambarkan tingkat kepercayaan *model* (R^2) dan jumlah *model* yang mungkin terbentuk. Selanjutnya dilihat juga *collinearity diagnostics* yaitu nilai *condition index* (CI) yang menunjukkan bahwa *model* yang dibuat terdapat *multicollinearity* atau tidak, jadi dapat diketahui apakah variabel X yang ada dalam *model* tersebut memiliki hubungan kuat diantara sesama variabel X. disyaratkan untuk nilai CI harus < 17 karena apabila $CI > 17$ maka variabel

tersebut sebaiknya dihilangkan. Untuk $CI > 17$ apabila tetap dipertahankan jika hubungan antara variabel X dengan variabel X yang terdapat dalam *model* tersebut. Lebih kecil dari nilai korelasi terkecil antara variabel Y dengan variabel X. Dan untuk nilai R^2 semakin besar maka semakin tinggi nilai kepercayaan *model* yang dibuat. Nilai R^2 dapat dilihat pada *model summary* hasil *output* dari uji regresi. Nilai R^2 dapat ditingkatkan dengan cara mereduksi dari responden.

Tabel 5.23 *Model Summary* Hasil Uji Metode *Stepwise* untuk 31 Responden

Model Summary ^c										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.701 ^a	,491	,474	,513	,491	27,985	1	29	,000	
2	.755 ^b	,570	,539	,480	,079	5,108	1	28	,032	2,238

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Tabel 5.24 Nilai *Collinearity Test* Metode *Stepwise* untuk 31 Responden

Collinearity Diagnostics ^a						
Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions		
				(Constant)	X16	X18
1	1	1,942	1,000	,03	,03	
	2	,058	5,762	,97	,97	
2	1	2,903	1,000	,01	,01	,01
	2	,070	6,423	,10	,99	,12
	3	,027	10,462	,90	,00	,87

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Tabel 5.25 *Summary* Perbandingan Nilai R^2

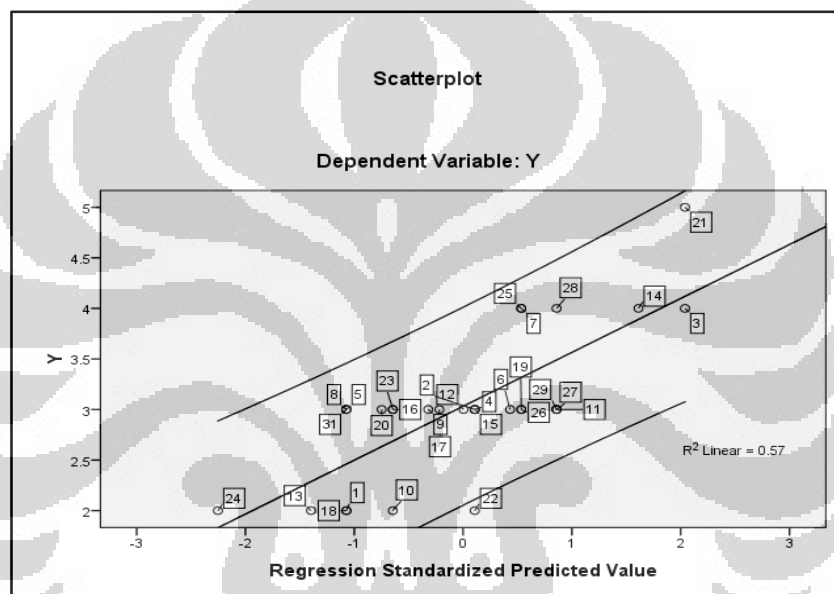
No.	Kombinasi	Nilai <i>RSquare</i>	Keterangan
1	X16	0,491	Tidak diambil
2	X16 dan X18	0,570	Diambil

Sumber : Hasil Olahan dengan SPSS 17

Berdasarkan dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa nilai R^2 terbesar antara kombinasi variabel y dengan 2 variabel yaitu X16 dan X38. Dari hasil nilai R^2 didapatkan yaitu 0,570 yang artinya hanya menggambarkan 570 % dari populasi. Sedangkan nilai CI yaitu artinya sudah mencakupi karena $CI < 17$.

Karena hasil R^2 belum mencapai nilai kepercayaan $> 60\%$ maka dilakukan reduksi *sample* responden. Dari grafik *zpred scatterplot* hasil dari *output* regresi untuk melihat *sample* responden yang menyebar terjauh dari garis alpha agar dihilangkan dan dilakukan regresi kembali untuk meningkatkan nilai R^2 . Berikut adalah *sample* yang menyebar terjauh adalah R22. karena hal itu maka dihilangkan dan dilakukan uji regresi kembali untuk meningkatkan R^2 .

Berikut adalah hasil dari pembuangan *sample* responden untuk meningkatkan R^2 dapat dilihat pada tabel dibawah ini.



Gambar 5.6 Grafik *Zpred scatterplot* untuk 31 Responden

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Adapun dari tahap-tahap pembuangan *sample* dalam rangka meningkatkan nilai R^2 . Untuk lebih lengkapnya mengenai pengurangan responden untuk meningkatkan R^2 dapat dilihat pada lampiran 10. Berikut adalah tabel rangkuman dari hasil reduksi *sample* untuk responden yang dilakukan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.26 Rekap *Output* Hasil Regresi

No.	Deskripsi	N (Sampel)	Rsquare	Condition Index	Ket
1	Input SPSS 17 variabel	31	57,0%	X16	6,423
				X18	10,462
2	Input SPSS 17 variabel	30	62,4%	X16	6,324
				X18	10,284

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Adapun dari tahap pembuangan sample dalam rangka meningkatkan nilai R^2 . Untuk lebih lengkapnya mengenai pengurangan responden untuk meningkatkan R^2 dapat dilihat pada tabel 5.27.

Tabel 5.27 Koefisien *Model* untuk 30 Responden

Coefficients ^a											
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	1.704	.257		6.631	.000					
	X16	.459	.081	.730	5.646	.000	.730	.730	.730	1.000	1.000
2	(Constant)	.979	.367		2.668	.013					
	X16	.400	.078	.635	5.134	.000	.730	.703	.606	.911	1.098
	X18	.237	.092	.317	2.565	.016	.507	.443	.303	.911	1.098

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Dari hasil *output* diatas maka dapat dibuat *model* persamaan sebagai berikut ;

Dimana :

$$Y = 0,979 + 0,400 X16 + 0,237 X18 \quad (5.1)$$

Y = Kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder

X16 = Tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja, jumlah alat dan volume pekerjaan

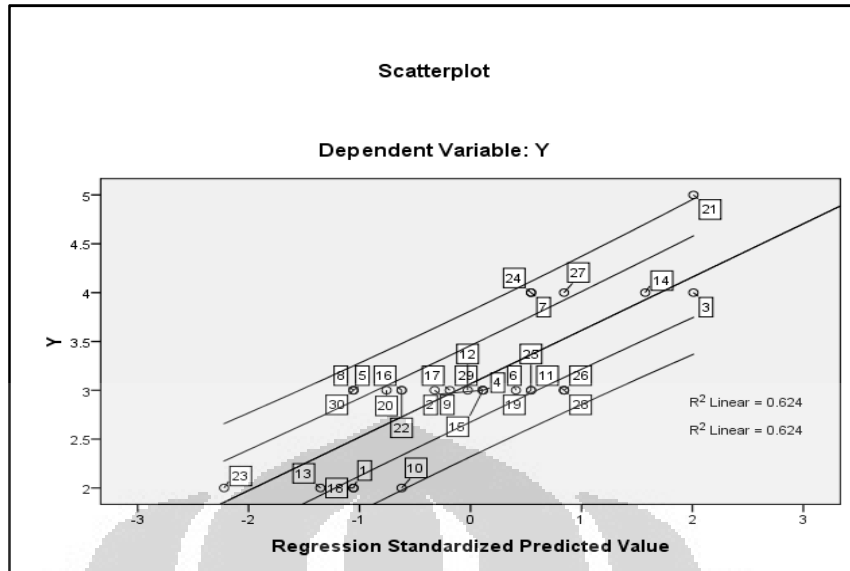
X18 = Kapasitas alat yang digunakan

5.4.6 Identifikasi Variabel Penentu dengan Variabel Dummy

Model regresi yang telah diperoleh dan diterapkan melalui proses analisis, didapatkan nilai *adjust R²* yaitu sebesar 0,624. Berarti masih ada kemungkinan variabel lain yang berpengaruh yang belum teridentifikasi dalam analisis.

Tabel 5.29 *Input Data Variabel Dummy*

Kode	Responden																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Dummy	1	2	2	2	3	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	1	3	1	2	3	2



Gambar 5.7 Grafik *Zpred scatterplot* untuk 30 Responden

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Input data variabel dummy dilakukan dengan memperhatikan sebaran data pada scatter plot pada gambar regresi linier, kemudian ditetapkan nilai variable dummy untuk masing-masing sample (n = 30 sample) seperti terlihat pada tabel dan dilakukan analisis regresi kembali sehingga didapatkan nilai adjust R² = 0,754. Karena R² masih kurang dari 95 % jadi dapat disimpulkan bahwa masih ada variabel lain yang mempengaruhi produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder* pada proyek *flyover*.

Tabel 5.29 *Model Summary* Hasil Uji Metode *Stepwise* dengan Variabel *Dummy*

Model Summary ^a										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.730 ^a	,532	,516	,481	,532	31,878	1	28	,000	
2	.790 ^b	,624	,596	,439	,092	6,579	1	27	,016	
3	.839 ^c	,704	,670	,397	,080	7,064	1	26	,013	
4	.869 ^d	,754	,715	,369	,050	5,102	1	25	,033	2,167

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Tabel 5.30 Nilai *Collinearity Test* Metode *Stepwise* dengan Variabel *Dummy*

Collinearity Diagnostics ^a								
Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions				
				(Constant)	X16	X18	dummy	X11
1	1	1,940	1,000	,03	,03			
	2	,060	5,672	,97	,97			
2	1	2,900	1,000	,01	,01	,01		
	2	,073	6,324	,10	,99	,12		
	3	,027	10,284	,90	,00	,87		
3	1	3,813	1,000	,00	,01	,00	,01	
	2	,108	5,929	,00	,46	,01	,38	
	3	,058	8,075	,03	,52	,41	,25	
	4	,020	13,797	,97	,02	,58	,36	
4	1	4,735	1,000	,00	,00	,00	,00	,00
	2	,146	5,693	,01	,08	,00	,26	,13
	3	,061	8,776	,02	,06	,45	,36	,06
	4	,038	11,171	,00	,86	,00	,00	,78
	5	,020	15,469	,96	,00	,55	,38	,02

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Tabel 5.31 Koefisien *Model* dengan *Dummy*

Coefficients ^a											
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficient	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	1.704	.257		6.631	.000					
	X16	.459	.081	.730	5.646	.000	.730	.730	.730	1.000	1.000
2	(Constant)	.979	.367		2.668	.013					
	X16	.400	.078	.635	5.134	.000	.730	.703	.606	.911	1.098
	X18	.237	.092	.317	2.565	.016	.507	.443	.303	.911	1.098
3	(Constant)	.262	.428		.613	.545					
	X16	.403	.070	.640	5.731	.000	.730	.747	.611	.910	1.098
	X18	.256	.084	.342	3.050	.005	.507	.513	.325	.904	1.106
	dummy	.308	.116	.285	2.658	.013	.223	.462	.283	.991	1.009
4	(Constant)	.110	.403		.273	.787					
	X16	.273	.087	.434	3.141	.004	.730	.532	.311	.514	1.947
	X18	.239	.078	.320	3.054	.005	.507	.521	.303	.896	1.116
	dummy	.330	.108	.306	3.056	.005	.223	.522	.303	.982	1.018
	X11	.173	.077	.311	2.259	.033	.666	.412	.224	.518	1.931

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Kemudian dilakukan analisis korelasi terhadap variabel bebas untuk mengetahui variabel penentu lainnya yang dapat mewakili dummy. Dari hasil uji korelasi didapatkan bahwa dummy`X50 yaitu pengalaman mekanik. Kemudian dilakukan uji analisis regresi kembali sehingga didapatkan :

Tabel 5.32 *Model Summary* Hasil Uji Metode *Stepwise* dengan *Dummy*

Model Summary ^c										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.730 ^a	.532	.516	.481	.532	31,878	1	28	.000	
2	.790 ^b	.624	.596	.439	.092	6,579	1	27	.016	1,702

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Setelah dilihat hasil *model summary*-nya ternyata X50 tidak terlalu berpengaruh pada produktivitas alat berat pada pemasangan precast girder yang artinya masih ada variabel lain yang lebih berpengaruh yang tidak disebutkan didalam variabel-variabel yang disebutkan diatas. Jadi persamaan regresi yang saya gunakan adalah persamaan regresi yang awal.

5.4.7 Uji Validitas Model

Pada uji validitas *model* ini dilakukan beberapa pengujian untuk menilai apakah *model* yang terbentuk tersebut sudah dapat mewakili populasi dan untuk mengetahui apakah *model* regresi pada penelitian ini sudah benar/ belum. Berikut adalah uji-uji yang digunakan adalah:

1. Uji F
2. Uji T
3. Uji autokorelasi dengan durbin Watson
4. Uji multicollinearity

Berikut adalah uraian untuk masing-masing uji validitas *model*.

1. Uji F

Uji hipotesis yang digunakan pada tahap ini adalah dengan menggunakan nilai F yang terbentuk, berikut dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.33 Tabel Anova

ANOVA ^d						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	7,382	1	7,382	31,878	.000 ^a
	Residual	6,484	28	.232		
	Total	13,867	29			

Tabel 5.33 (Lanjutan)

2	Regression	8,653	2	4,326	22,404	.000 ^b
	Residual	5,214	27	,193		
	Total	13,867	29			

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Hipotesisnya adalah sebagai berikut:

H0 : Tidak ada hubungan linier antara faktor dominan terhadap kinerja

produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder

H1 : Ada hubungan linier antara faktor dominan terhadap kinerja produktivitas

alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder

Selanjutnya dilakukan perhitungan tabel F dengan taraf signifikansi 0,05 dan derajat kebebasan (DK). Diketahui bahwa jumlah variabel $2 - 1 = 1$ dan denumerator yaitu jumlah responden $- 4 = 26$, dengan ketentuan tersebut, dari tabel distribusi F diperoleh angka yaitu 4,23. Selanjutnya untuk menentukan kriteria uji hipotesis adalah sebagai berikut : jika F penelitian $>$ Tabel F maka H0 ditolak dan H1 diterima dan jika F penelitian $<$ tabel F maka H0 diterima dan H1 ditolak. Dari hasil penelitian didapatkan F penelitian sebesar $22,404 >$ tabel F sebesar 4,23. Maka H0 ditolak dan H1 diterima. Artinya ada hubungan linier antara faktor dominan terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder. Dengan hasil tersebut bahwa *model* regresi sudah layak dan benar. Jadi dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh dominan terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

2. Uji t

Pada uji t ini untuk melihat besarnya pengaruh variabel tersebut terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder secara sendiri/ parsial digunakan uji T.

Tabel 5.33 Tabel *Coefficients*

Coefficients ^a											
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	1,704	,257		6,631	,000					
	X16	,459	,081	,730	5,646	,000	,730	,730	,730	1,000	1,000
2	(Constant)	,979	,367		2,668	,013					
	X16	,400	,078	,635	5,134	,000	,730	,703	,606	,911	1,098
	X18	,237	,092	,317	2,565	,016	,491	,443	,303	,911	1,098

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Hipotesisnya adalah sebagai berikut:

H0 : Tidak ada hubungan linier antara faktor dominan terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder

H1 : Ada hubungan linier antara faktor dominan terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

Kemudian dilakukan perhitungan t tabel dengan taraf signifikansi 0,05 dan Derajat Kebebasan (DK) dengan ketentuan: $DK = n - 2 = 28$. Dari ketentuan tersebut diperoleh angka t tabel sebesar 2,048. Selanjutnya adalah menentukan kriteria uji hipotesis sebagai berikut:

- Jika $t_{\text{penelitian}} > t_{\text{tabel}}$ maka H0 ditolak dan H1 diterima
- Jika $t_{\text{penelitian}} < t_{\text{tabel}}$ maka H0 diterima dan H1 ditolak

Didasarkan hasil perhitungan, diperoleh angka t penelitian sebesar $5,134 > t_{\text{tabel}}$ sebesar 2,048 maka H0 ditolak dan H1 diterima. Artinya, ada hubungan linier antara faktor dominan terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

3. Uji *Durbin-Watson*

Untuk mengetahui ada tidaknya penyimpangan asumsi klasik autokorelasi, yaitu korelasi yang terjadi antara residual pada satu pengamatan dengan pengamatan lain pada *model* regresi dilakukan uji *Durbin-Watson* dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Jika d lebih kecil dari dL atau lebih besar dari $(4-dL)$ maka hipotesis nol ditolak, yang berarti terdapat autokorelasi.

- 2) Jika d terletak antara dU dan $(4 - dU)$, maka hipotesis nol diterima, yang berarti tidak ada autokorelasi. 3). Jika d terletak antara dL dan dU atau diantara $(4 - dU)$ dan $(4 - dL)$, maka tidak menghasilkan kesimpulan yang pasti.

Tabel 5.35 *Model Summary*

Model Summary ^c										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.730 ^a	.532	.516	.481	.532	31,878	1	28	.000	
2	.790 ^b	.624	.596	.439	.092	6,579	1	27	.016	1,702

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

Dari hasil *output* diatas didapat nilai DW yang dihasilkan dari *model* regresi adalah 1,702. Sedangkan dari tabel DW dengan signifikansi 0,05 dan jumlah data $(n) = 28$, serta $k = 2$ (k adalah jumlah variabel *independent*, yaitu X16, dan X18) diperoleh nilai dL sebesar 1,2553 dan dU sebesar 1,5596 Karena nilai DW berada pada daerah antara dL dan $(4-dU)$, $1,2552 < 1,702 < 2,4404$, maka disimpulkan bahwa tidak ada autokorelasi.

4. Uji Multikolinearitas

Karena nilai $CI > 17$ maka adanya gangguan multikolinearitas. Akan tetapi didapatkan nilai VIF (*Variance Inflation Factor*) berkisar antara 1 yaitu 1,014 maka persamaan regresi bebas multikolinearitas. Untuk lebih menyakinkan dilakukan analisis korelasi antara masing-masing variabel. Berikut adalah hasil analisis uji korelasi.

Tabel 5.36 Hasil Analisis Uji Korelasi

		X16	X18
X16	Pearson Correlation	1	.299
	Sig. (2-tailed)		.102
X18	Pearson Correlation	.299	1
	Sig. (2-tailed)	.102	

Sumber : Hasil Olahan SPSS 17

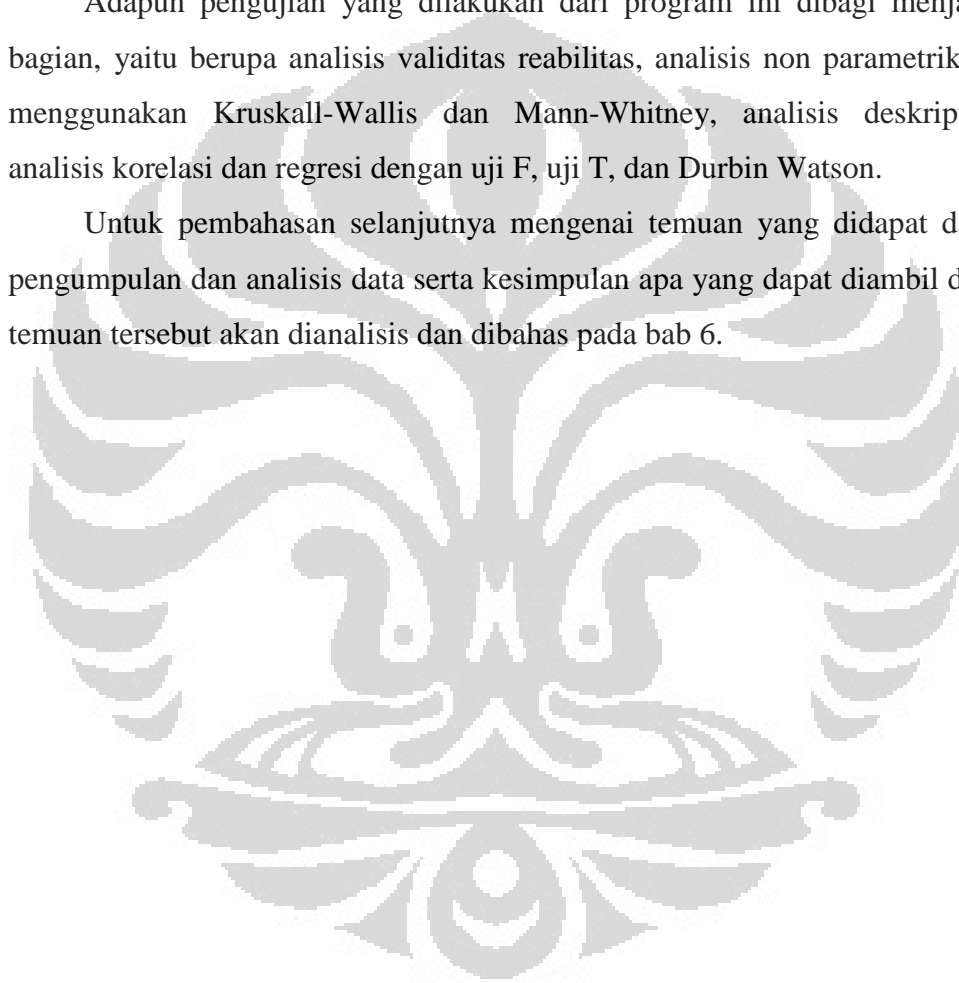
Dapat dilihat bahwa antarvariabel sebagai variabel-variabel *independent* tidak berkorelasi secara erat. Koefisien korelasinya yaitu 0,299; dan 0,102 ini menunjukkan bahwa korelasinya tidak kuat. Nilai probabilitas sebesar $0,102 > 0,05$ menunjukkan bahwa hubungan antara variabel-variabel tidak signifikan.

5.5 Kesimpulan

Dari pembahasan pada bab 5.1, 5.2, 5.3 dan 5.4 diatas maka dapat disimpulkan bahwa telah dilakukan pengolahan data pada penelitian ini dengan menggunakan tiga tahap pengumpulan data, dimana pada tahap satu dan tiga dilakukan proses wawancara terhadap pakar yang berkompeten terhadap penelitian ini. Sedangkan pada tahap kedua dilakukan proses pengolahan data dengan melakukan alat berupa program SPSS 17.

Adapun pengujian yang dilakukan dari program ini dibagi menjadi lima bagian, yaitu berupa analisis validitas reabilitas, analisis non parametrik dengan menggunakan Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney, analisis deskriptif, dan analisis korelasi dan regresi dengan uji F, uji T, dan Durbin Watson.

Untuk pembahasan selanjutnya mengenai temuan yang didapat dari hasil pengumpulan dan analisis data serta kesimpulan apa yang dapat diambil dari hasil temuan tersebut akan dianalisis dan dibahas pada bab 6.



BAB 6 TEMUAN DAN BAHASAN

6.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan menjelaskan hasil temuan dan bahasan hasil dari bab 5 yaitu pelaksanaan penelitian dan analisis data. Hasil dari bab 5 yang akan dibahas pada bab 6 ini adalah hasil dari analisa korelasi, analisa regresi yang mendapatkan model persamaan. Selanjutnya dari model persamaan di validasi pakar apakah model sudah mewakili faktor dominan yang berpengaruh terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

6.2 Temuan

6.2.1 Hasil Korelasi

Dari hasil analisa korelasi diperoleh variabel-variabel yang mempengaruhi kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder, yaitu :

1. X7; Kemampuan kontraktor memahami karakteristik dari proyek tersebut
2. X11; Kemampuan evaluasi dari kontraktor terhadap kinerja produksi
3. X16; Tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja, jumlah alat dan volume pekerjaan
4. X18; Kapasitas alat yang digunakan

6.2.2 Hasil Regresi

Dari hasil analisa regresi diperoleh persamaan model yang mewakili faktor-faktor dominan yang berpengaruh terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder adalah sebagai berikut :

$$Y = 0,979 + 0,400 X16 + 0,237 X18 \quad (6.1)$$

Keterangan :

Y = Kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder

X16 = Tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja jumlah alat dan volume pekerjaan

X18 = Kapasitas alat yang digunakan

6.3 Pembahasan

6.3.1 Pembahasan Korelasi

Berdasarkan hasil analisa korelasi pertama didapatkan variabel X yang memiliki korelasi yang kuat terhadap variabel Y terdapat 9 variabel X. Variabel yang memiliki korelasi paling tinggi adalah X11, X16, dan X18. Kemudian untuk meningkatkan tingkat kepercayaan (R^2) maka digunakan pengurangan jumlah responden. Setelah dianalisa regresi kembali kemudian di uji korelasi kembali untuk mendapat mengetahui nilai tingkat kepercayaan (R^2) agar bisa mewakili seluruh populasi yang ada. Berikut adalah penjelasan untuk masing-masing variabel yang berpengaruh terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

1. Variabel X11

Kemampuan evaluasi dari kontraktor terhadap kinerja produksi

Korelasi variabel X29 ini kuat karena jika kemampuan evaluasi kinerja produksi dari kontraktor rendah maka kesalahan dalam mengevaluasi oleh orang yang ditunjuk oleh kontraktor akan sangat mempengaruhi produktivitas alat berat. Sebaliknya, apabila kemampuan evaluasi dari kontraktor terhadap kinerja produksi tinggi maka bisa meningkatkan kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pakar mengatakan bahwa kemampuan evaluasi dari kontraktor terhadap kinerja produksi bisa menjadi sangat berpengaruh dalam produktivitas alat berat karena apabila evaluasi dilakukan dengan benar bisa meningkatkan produktivitas alat berat sebaliknya jika evaluasi yang dilakukan tidak benar maka akan menurunkan produktivitas alat berat pemasangan *precast* girder. Misalkan dalam 1 malam alat berat bisa melakukan pekerjaan sesuai dengan volume pekerjaan yang direncanakan maka tidak akan menurunkan produktivitas alat berat sebaliknya jika alat berat melakukan pekerjaannya tidak sesuai dengan yang direncanakan maka kemampuan evaluasi dari kontraktor dapat meningkatkan produktitas alat berat pada

pekerjaan pemasangan precast girder sehingga tidak menurunkan produktivitas dari alat berat.

2. Variabel X16

Tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja, jumlah alat dan volume pekerjaan untuk meningkatkan kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder*

Korelasi variabel X16 ini kuat karena apabila tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja, jumlah alat dan volume pekerjaan tinggi maka akan meningkatkan produktivitas dari alat berat. Sebaliknya apabila tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja, jumlah alat dan volume pekerjaan rendah maka akan menurunkan produktivitas alat untuk pemasangan *precast girder*.

Berdasarkan wawancara dengan pakar keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja, jumlah alat serta volume pekerjaan akan sangat mempengaruhi dari produktivitas alat berat. Penentuan kapan alat tersebut digunakan akan mempengaruhi produktivitas alat berat karena dalam pekerjaan pemasangan *precast girder* tidak bisa dilakukan siang hari karena jalanan disekitar proyek tidak ditutup dan masih banyak kendaraan yang melewati daerah sekitar proyek. Pekerjaan pemasangan *precast girder* ini hanya bisa dilakukan malam hari sehingga jam kerja untuk penggunaan alat berat terbatas sehingga keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat sangat berpengaruh besar terhadap produktivitas alat. Kemampuan untuk mengetahui lokasi tempat kerja juga sangat mempengaruhi produktivitas alat karena dengan mengetahui lokasi tempat kerja maka kontraktor bisa membuat site plan untuk menentukan lokasi penempatan dari alat berat pada saat operasional. Selain itu, jumlah alat yang beroperasi serta volume pekerjaan juga harus sudah diketahui demi menjaga produktivitas alat berat tetap sesuai rencana dan tidak

menyebabkan produktivitas alat berat menjadi rendah apabila ada kejadian-kejadian yang bisa menghambat kinerja dari alat berat.

Variabel X18

Kapasitas alat yang digunakan

Korelasi variabel ini kuat karena kesesuaian penggunaan kapasitas alat yang digunakan dengan yang dibutuhkan maka kinerja dari alat berat akan maksimal yang nantinya akan menentukan produktivitas dari alat berat. Sebaliknya apabila kapasitas alat yang digunakan tidak sesuai maka akan menurunkan produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder*.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pakar kesesuaian kapasitas dari alat berat yang digunakan sangat mempengaruhi produktivitas alat berat sehingga pemilihan kapasitas alat yang digunakan harus sesuai dengan volume pekerjaan atau dalam hal pengangkatan *precast girder* ini adalah berat dari *precast girder* yang akan di *erection* ke tempatnya. Kapasitas alat harus lebih besar dari berat *precast girder* yang akan diangkat oleh alat berat dalam hal ini *mobile crane*.

6.3.2 Pembahasan Regresi

Hasil dari persamaan model regresi kemudian dilakukan validitas terhadap 3 pakar dengan tujuan untuk mengetahui apakah variabel yang didapat sudah layak menjadi hasil penelitian dan para pakar memberi komentar terhadap variabel X pada persamaan tersebut terhadap variabel Y. Dari hasil validasi dengan pakar didapatkan para pakar tersebut setuju terhadap model persamaan tersebut. Berikut adalah kriteria pakar untuk validasi akhir model persamaan, yaitu :

Tabel 6.1 Data Umum Pakar untuk Tahap 3

No	Pakar	Jabatan	Pengalaman	Pendidikan
1	Pakar 1	Ex. Staff Ahli	40 Tahun	S2
2	Pakar 2	Staff Ahli Perusahaan	40 Tahun	S2
3	Pakar 3	Manager	30 Tahun	S1

Sumber: Hasil Olahan

Dari hasil uji regresi didapatkan 3 variabel yang dapat meningkatkan kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder. Variabel pertama yaitu kemampuan evaluasi dari kontraktor terhadap kinerja produksi. Variabel X16 ini bertanda positif (+) yang artinya meningkatkan kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder. Menurut pendapat pakar dalam suatu proyek yang ada pekerjaan pemasangan *precast* girder yang menggunakan alat berat tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja, jumlah alat dan volume pekerjaan apabila diperhatikan dengan benar-benar dapat meningkatkan kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder. Dan variabel yang terakhir adalah variabel X18 ini juga bertanda positif (+) yang artinya meningkatkan kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder. Pemilihan kapasitas alat yang tidak tepat akan berpengaruh terhadap besarnya produktivitas, apabila terjadi nilai produktivitas yang rendah dapat diatasi dengan meningkatkan kapasitas alat yang digunakan. Menurut pendapat pakar apabila penggunaan kapasitas alat tidak sesuai maka harus dilakukan penggantian alat berat yang digunakan agar nilai produktivitas ini meningkat.

Dari hasil R^2 dapat disimpulkan bahwa persentase pengaruh variabel tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja jumlah alat dan volume pekerjaan, dan kapasitas alat yang digunakan serta kemampuan evaluasi dari kontraktor terhadap kinerja produksi hasilnya 62,4% atau variasi variabel *independent* yang digunakan dalam model dapat menjelaskan 62,4 % variasi variabel *dependent*. Dari hasil tersebut bahwa dapat disimpulkan sisanya dipengaruhi atau dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model penelitian.

Dari hasil uji F adalah tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja jumlah alat dan volume pekerjaan, dan kapasitas alat yang digunakan serta kemampuan evaluasi dari kontraktor terhadap kinerja produksi tersebut mempengaruhi kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

Dari hasil uji t dihasilkan hubungan antara 2 variabel tersebut yaitu tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja jumlah alat dan volume pekerjaan, dan kapasitas alat yang digunakan serta kemampuan evaluasi dari kontraktor terhadap kinerja produksi pada pekerjaan pemasangan *precast* girder bahwa ada hubungan linier diantara variabel X dan Y.

Dari hasil uji *Durbin-Watson* dihasilkan tidak adanya autokorelasi antara variabel *dependent* yaitu kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder dan variabel *independent* tersebut yaitu tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja jumlah alat dan volume pekerjaan, dan kapasitas alat yang digunakan serta kemampuan evaluasi dari kontraktor terhadap kinerja produksi berarti tidak ada penyimpangan asumsi antara satu pengamatan dan pengamatan lain.

Dari hasil uji multikolinieritas tidak terjadinya korelasi diantara variabel X tersebut yaitu tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja jumlah alat dan volume pekerjaan, dan kapasitas alat yang digunakan serta kemampuan evaluasi dari kontraktor terhadap kinerja produksi.

Dari hasil uji validasi melalui prediksi didapatkan bahwa model persamaan yang terbentuk dapat mewakili populasinya.

6.4 Pengujian Hipotesa

Hipotesa dari penelitian ini menyatakan bahwa “*Dengan pengelolaan sumber daya dana, manusia, dan alat akan meningkatkan kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan precast girder*”.

Kemudian dengan model yang telah dihasilkan perlu dilakukan pengujian terhadap hipotesa tersebut yaitu dengan uji F, uji t, uji Durbin Watson dan uji multikolinieritas. Dari hasil uji yang dilakukan bahwa model persamaan sudah tepat sebagai faktor dominan yang berpengaruh terhadap kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder*.

Dari model persamaan didapatkan satu variabel terikat yaitu kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder* dan tiga variabel bebas yaitu tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja jumlah alat dan volume pekerjaan, dan kapasitas alat yang digunakan serta kemampuan evaluasi dari kontraktor terhadap kinerja produksi. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa model yang diperoleh telah membuktikan hipotesa dari penelitian ini.

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa yang dilakukan pada temuan dan bahasan pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada faktor dominan yang berpengaruh dapat meningkatkan kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder*. Dan berdasarkan tujuan penelitian yaitu mengetahui faktor dominan yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder* dan mengetahui rekomendasi untuk meningkatkan kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder*, maka untuk kesimpulan pertama diperoleh persamaan model, yaitu :

$$Y = 0,979 + 0,400 X_{16} + 0,237 X_{18} \quad (7.1)$$

Keterangan :

Y = Kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder*

X₁₆ = Tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja, jumlah alat dan volume pekerjaan

X₁₈ = Kapasitas alat yang digunakan

Dan untuk kesimpulan kedua bahwa telah didapatkan rekomendasi untuk meningkatkan kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder* dan untuk penjelasannya dapat dilihat pada sub bab 6.3 pembahasan.

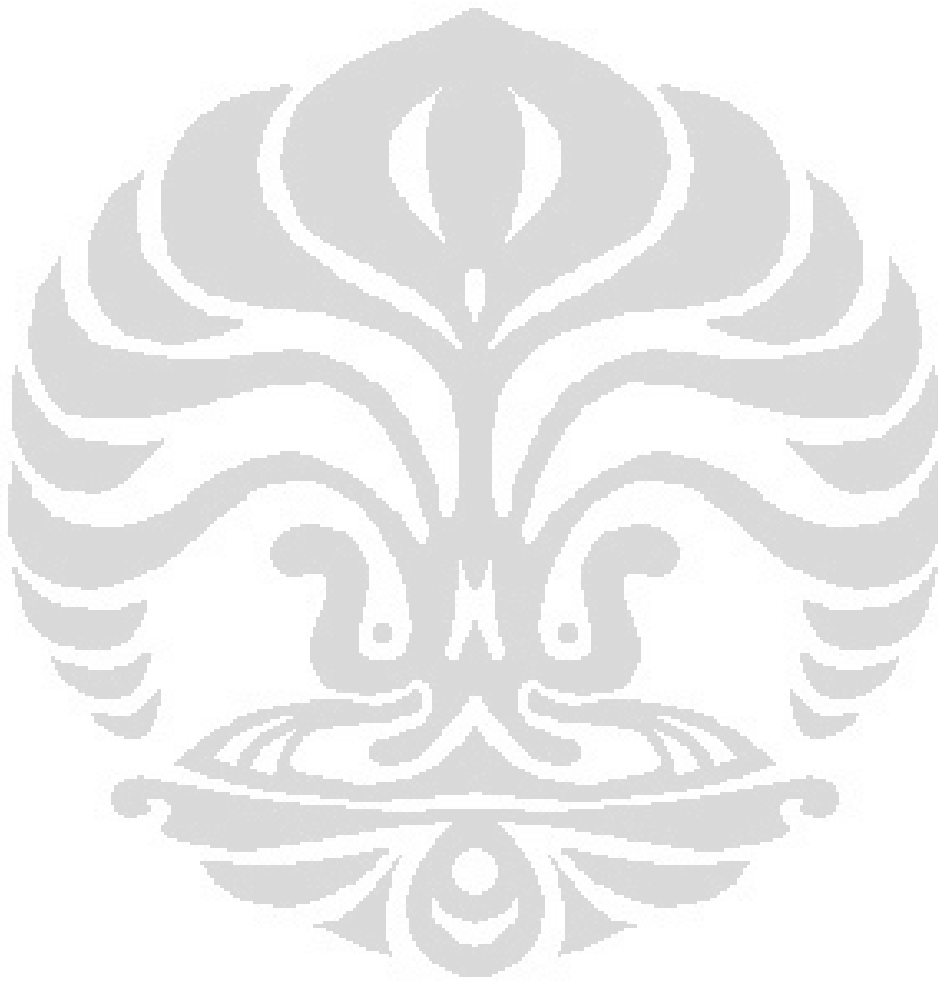
7.2 Saran

Dalam penelitian ini saran atau masukan yang dapat diberikan adalah sebagai berikut ;

1. Persamaan model ini dapat diperkuat dengan *sample* yang banyak jumlahnya dan dapat dikaji pada jenis-jenis proyek *flyover* yang lainnya
2. Bagi pihak-pihak yang terlibat dalam proses pekerjaan pemasangan *precast girder* yang menggunakan alat berat yaitu *mobile crane* agar mempertimbangkan faktor dominan ini yaitu tingkat keakurasian

penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi kerja, jumlah alat dan volume pekerjaan dan kapasitas alat yang digunakan.

3. Penelitian ini dapat dilanjutkan untuk upaya optimasi pengelolaan kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.



DAFTAR ACUAN

1. Asiyanto, *Manajemen Alat Berat Untuk Konstruksi*, Jakarta : PT. Pradnya Paramita. 2008. Hal 1
2. Rostiyanti, Susy Fatena. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*, Jakarta. PT. Rineka Cipta. 2008. Hal 1
3. Neil, J. M. “*Construction Methods and Management.*” Fourth Edition Prentice Hall, 1998
4. Karano 2008
5. Genius 2002
6. Nanang, P., Prasetya, 2008
7. Key, J.M.“*Earthmoving and Heavy Equipment .*“ ASCE Journal, Vol. 13, No.4, Desember 1987
8. Ananto, Ovy Dwi. *Pengaruh Tindakan dari Identifikasi Faktor Risiko Terhadap Kinerja Produktivitas Alat pada Tahap Pekerjaan Penggalian Basement.* Tesis UI, 2002. Hal. 20
9. Ananto, Ovy Dwi. *Pengaruh Tindakan dari Identifikasi Faktor Risiko Terhadap Kinerja Produktivitas Alat pada Tahap Pekerjaan Penggalian Basement.* Tesis UI, 2002. Hal. 21
10. Mirza, M.Rifky Iskandar. *Identifikasi Resiko Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Alat pada Proyek Konstruksi Jalan dengan Perkerasan Kaku [Rigid Pavement].* Tesis UI, 2006. Hal. 2
11. Rostiyanti, Susy Fatena. *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi.* Jakarta: PT. Rineka Cipta. 2008. Hal. 6
12. Ananto, Ovy Dwi. *Pengaruh Tindakan dari Identifikasi Faktor Risiko Terhadap Kinerja Produktivitas Alat pada Tahap Pekerjaan Penggalian Basement.* Tesis UI, 2002. Hal. 1
13. Soeharto, Iman.“*Manajemen Proyek, Dari Konseptual Sampai Operasional.*” PT. Erlangga. Jakarta. 1997
14. Anondho, Basuki. *Studi Proses Pemilihan dan Optimasi Metode Konstruksi Basement : ‘TOP-DOWN’.*” Tesis UI, 1995
15. Anisah, Yeni. *Faktor Dominan Yang Berpengaruh Terhadap Produktivitas Alat Piling Rig Pada Proyek Epc [Studi Kasus Proyek A Pada Pt. Y].* Skripsi UI, 2009. Hal. 11
16. Asiyanto. *Manajemen Alat Berat Untuk Konstruksi.* Jakarta:PT. Pradnya Paramita. 08. Hal. 1
17. Nursin, Afrizal. *Analisis Operasi Backhoe, Studi Menentukan Faktor Koreksi Waktu Siklus Dalam Menghitung Produksi.* Master Skripsi, 1995, Hal. Iii
18. Nuryanto, R. Bambang. *Alat-Alat Berat-Pemindahan Tanah Mekanis,* Diktat Alat Berat, 2000. Hal. 2
19. Rostiyanti, Susy Fatena. *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi.* Jakarta: PT. Rineka Cipta. 2008. Hal. 76
20. <http://sagabangget.wordpress.com/2009/06/29/tower-crane-1-pendahuluan/>
21. Rostiyanti, Susy Fatena. *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi.* Jakarta: PT. Rineka Cipta. 2008. Hal. 76-78

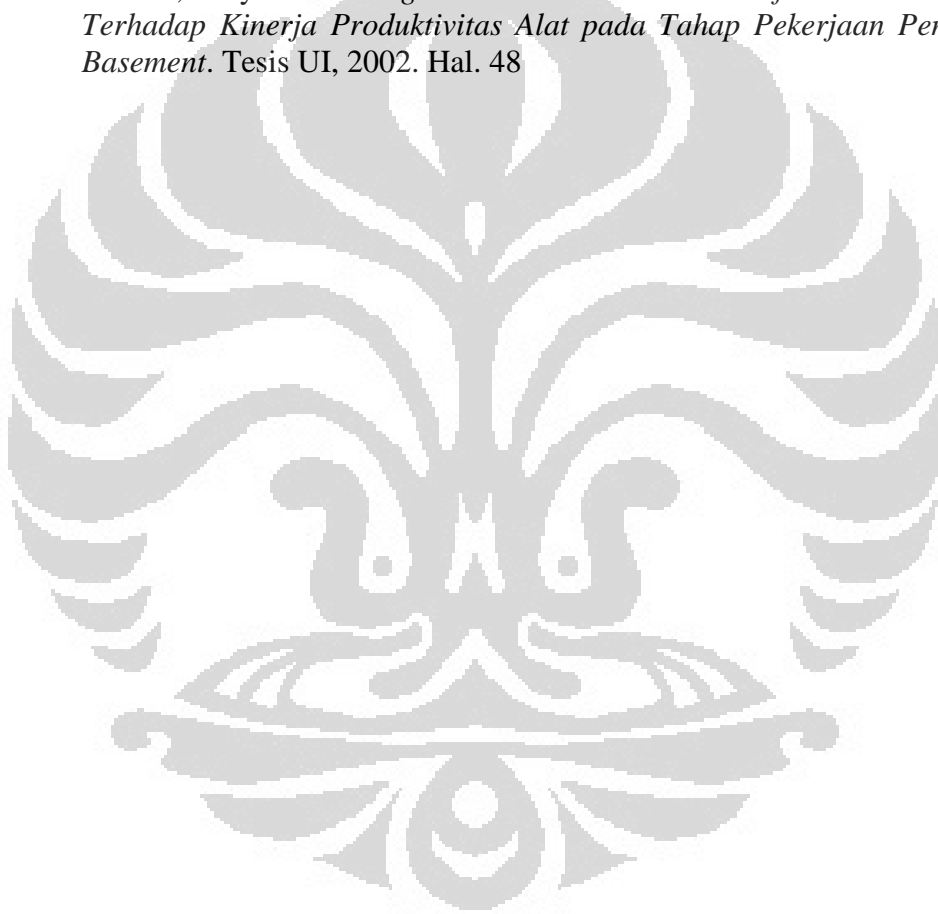
22. Suryadharma, Hendra., & Yoso Haryanto Wigroho "Alat – Alat Berat." Penerbit Universitas Atmajaya Yogyakarta, 1998 Hal. 139
23. Suryadharma, Hendra., & Yoso Haryanto Wigroho "Alat – Alat Berat." Penerbit Universitas Atmajaya Yogyakarta, 1998 Hal. 139
24. Suryadharma, Hendra., & Yoso Haryanto Wigroho "Alat – Alat Berat." Penerbit Universitas Atmajaya Yogyakarta, 1998 Hal 139
25. Suryadharma, Hendra., & Yoso Haryanto Wigroho "Alat – Alat Berat." Penerbit Universitas Atmajaya Yogyakarta, 1998 Hal. 139
26. Anisah, Yeni. *Faktor Dominan Yang Berpengaruh Terhadap Produktivitas Alat Piling Rig Pada Proyek Epc [Studi Kasus Proyek A Pada Pt. Y]*. Skripsi UI, 2009. Hal. 35
27. Anisah, Yeni. *Faktor Dominan Yang Berpengaruh Terhadap Produktivitas Alat Piling Rig Pada Proyek Epc [Studi Kasus Proyek A Pada Pt. Y]*. Skripsi UI, 2009. Hal. 35
28. Asiyanto. *Manajemen Alat Berat Untuk Konstruksi*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita. 2008. Hal. 143 – 144
29. Asiyanto. *Manajemen Alat Berat Untuk Konstruksi*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita. 2008. Hal. 143
30. Mall, 1978
31. Sumanth, 1984
32. Mall, 1978
33. Asiyanto. *Manajemen Alat Berat Untuk Konstruksi*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita. 2008. Hal. 143 – 144
34. Olomolaiye, Paul O, Ananda K.W. Jawayawardane, Frank C. Harris. *Construction Productivity Management*. The Chartered Institute of Building. 1998. Hal 281
35. Sumanth, 1984
36. Amirkhanian, 1992
37. Olomolaiye, Paul O, Ananda K.W. Jawayawardane, Frank C. Harris. *Construction Productivity Management*. The Chartered Institute of Building. 1998. Hal 16
38. Rostiyanti, Susy Fatena. *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta: PT. Rineka Cipta. 2008. Hal. 6-7
39. Olomolaiye, Paul O, Ananda K.W. Jawayawardane, Frank C. Harris. *Construction Productivity Management*. The Chartered Institute of Building. 1998. Hal 9-10
40. Asiyanto. *Manajemen Alat Berat Untuk Konstruksi*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita. 2008. Hal. 121-122
41. PP, 2003
42. <http://arie-yona.blogspot.com/2010/05/struktur-jembatan.html>
43. Asiyanto, 2005
44. Wastuti, 2006
45. Watson, 1978
46. Watson, 1978
47. Podlny, W., Muller, 1982
48. Wahyudi, et. Al, 2007
49. Wahyudi, et. Al, 2007
50. Peurifoy, 2006

51. Peurifoy, 2006
52. PP, 2003
53. Asiyanto, 2005
54. Wastuti, 2006
55. Key, J. M. "*Earthmoving and Heavy Equipment.*" ASCE Journal, Vol. 13, No.4, Desember 1987
56. Singh, J. "*Heavy Construction Planning, Equipment, and Methods.*" Rotterdam. 1993
57. Tavakoli, A. "*Fleet, Equipment Management System.*" Journal of ASCE, Vol. 6, No.2, April 1990
58. Ananto, Ovy Dwi. *Pengaruh Tindakan dari Identifikasi Faktor Risiko Terhadap Kinerja Produktivitas Alat pada Tahap Pekerjaan Penggalian Basement.* Tesis UI, 2002. Hal. 9
59. Varghese, K. & O'connor, J. T. "*Routing Large Vehicles On Industrial Construction Site.*", Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 121, No.1, March 1995
60. Andres, A. C., & Smith, R. C. "*Principles And Practice Of Heavy Construction.*" Fifth Edition, Prentice Hall, Inc. 1998
61. Maretidhioko, Imam. *Merancang Sistem Informasi Manajemen Peralatan pada Tahap Pelaksanaan Proyek Konstruksi.* Skripsi UI, 2002. Hal.12
62. Nunnally, S. W. "*Construction Methods and Management.*" Fourth Edition, Prentice Hall, 1998
63. Singh, J. "*Heavy Construction Planning, Equipment, and Methods.*" Rotterdam, 1993
64. O'Brien, J. J. "*Contractor's Management Handbook.*" Second Edition, McGraw-Hill, 1991
65. Suryadharma, Hendra., & Yoso Haryanto Wigroho "*Alat – Alat Berat.*" Penerbit Universitas Atmajaya Yogyakarta, 1998
66. Ananto, Ovy Dwi. *Pengaruh Tindakan dari Identifikasi Faktor Risiko Terhadap Kinerja Produktivitas Alat pada Tahap Pekerjaan Penggalian Basement.* Tesis UI, 2002. Hal. 15
67. Suryadharma, Hendra., & Yoso Haryanto Wigroho "*Alat – Alat Berat.*" Penerbit Universitas Atmajaya Yogyakarta, 1998. Hal.154
68. Suryadharma, Hendra., & Yoso Haryanto Wigroho "*Alat – Alat Berat.*" Penerbit Universitas Atmajaya Yogyakarta, 1998. Hal.164
69. Suryadharma, Hendra., & Yoso Haryanto Wigroho "*Alat – Alat Berat.*" Penerbit Universitas Atmajaya Yogyakarta, 1998. Hal.166
70. Rostiyanti, Susy Fatena. *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi.* Jakarta: PT. Rineka Cipta. 2008. Hal. 25
71. Asiyanto. *Manajemen Alat Berat Untuk Konstruksi.* Jakarta: PT. Pradnya Paramita. 2008. Hal. 7
72. Asiyanto. *Manajemen Alat Berat Untuk Konstruksi.* Jakarta: PT. Pradnya Paramita. 2008. Hal. 83-85
73. Asiyanto. *Manajemen Alat Berat Untuk Konstruksi.* Jakarta: PT. Pradnya Paramita. 2008. Hal. 119-120
74. Asiyanto. *Manajemen Alat Berat Untuk Konstruksi.* Jakarta: PT. Pradnya Paramita. 2008. Hal. 137

75. Maretthioko, Imam. *Merancang Sistem Informasi Manajemen Peralatan pada Tahap Pelaksanaan Proyek Konstruksi*. Skripsi UI, 2002. Hal.13
76. Suryadharma, Hendra., & Yoso Haryanto Wigroho "Alat – Alat Berat." Penerbit Universitas Atmajaya Yogyakarta, 1998. Hal.158
77. Soeharto, Iman."Manajemen Proyek, Dari Konseptual Sampai Operasional)." PT. Erlangga. Jakarta. 1999. Hal. 220
78. Asiyanto. *Construction Project Cost Management*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita. 2003. Hal. 39
79. Maloney, W. F. "Framework Analysis Of Performance." ASCE Journal, Vol. 116, No. 3, September 1990
80. Maloney, W. F. "Framework Analysis Of Performance." ASCE Journal, Vol. 116, No. 3, September 1990
81. Asiyanto." *Siklus Biaya Proyek Sebagai Strategi*."Kursus Singkat Manajemen Konstruksi, Lembaga Pendidikan dan Pengembangan Sumber Daya, 2000
82. Thomas, H. R., & Maloney, W. F. "Modeling Construction Labor Produktivity." Journal of ASCE, Vol.116, No.4, December 1990
83. Humpreys, K. K. "Jelen's Cost And Optimizing Engineering." Third Edition, McGraw Hill,
84. Ananto, Ovy Dwi. *Pengaruh Tindakan dari Identifikasi Faktor Risiko Terhadap Kinerja Produktivitas Alat pada Tahap Pekerjaan Penggalian Basement*. Tesis UI, 2002. Hal. 23
85. Wiyanto, H. "Produktivitas Dalam Pekerjaan Konstruksi." Jurnal Teknik Sipil UNTAR, No.1, Tahun ke II, 1996
86. Ananto, Ovy Dwi. *Pengaruh Tindakan dari Identifikasi Faktor Risiko Terhadap Kinerja Produktivitas Alat pada Tahap Pekerjaan Penggalian Basement*. Tesis UI, 2002. Hal. 24-25
87. Anondho, B. *Dasar-Dasar Analisa Risiko Dalam Perhitungan Biaya Pekerjaan Konstruksi*. Tesis UI, 1995
88. Ananto, Ovy Dwi. *Pengaruh Tindakan dari Identifikasi Faktor Risiko Terhadap Kinerja Produktivitas Alat pada Tahap Pekerjaan Penggalian Basement*. Tesis, UI 2002. Hal. 25-26
89. Tsimberdonis, 1994
90. Schexnayder, 1981
91. Phasukyud, 1988
92. Asiyanto. *Manajemen Alat Berat Untuk Konstruksi*. Jakarta:PT. Pradnya Paramita. 2007. Hal. 143- 144.
93. Olomolaiye, Paul O, Ananda K.W. Jawayawardane, Frank C. Harris. *Construction Productivity Management*. The Chartered Institute of Building. 1998. Hal 9-10.
94. Mc Connell & Brue 1989
95. Olomolaiye, Paul O, Ananda K.W. Jawayawardane, Frank C. Harris. *Construction Productivity Management*. The Chartered Institute of Building. 1998. Hal 8.
96. Olomolaiye, Paul O, Ananda K.W. Jawayawardane, Frank C. Harris. *Construction Productivity Management*. The Chartered Institute of Building. 1998. Hal 16.

97. Firmansyah, Bayu Aditya. *Analisis Multiplier Effect Pembangunan Infrastruktur Listrik, Gas dan Air Bersih terhadap Sektor Konstruksi Perekonomian Nasional*. Tesis UI, 2007. Hal. 33
98. Soeharto, Iman. *Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional. Jilid 1*. Erlangga. 1998. Hal. 1.
99. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK@ Guide) Third Edition*, Project Management Institute, 2004 , hal. 5.
100. *Managing an EPC Contract*. Chen, Mark T. transactions of AACE International; 1993; ABI/ INFORM Global. PG, G. 8.1
101. Soeharto, Iman. *Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional. Jilid 2*. Erlangga. 1998. Hal. 98
102. KT. Yeo and J.H Ning. *Integrating supply chain and critical chain concepts in EPC project*, International Journal of Project Management, 2002.
103. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK@ Guide) Third Edition*, Project Management Institute, 2004 , hal. 269.
104. Soeharto, Iman. *Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional. Jilid 2*. Erlangga. 1998. Hal. 105
105. Firmansyah, Bayu Aditya. *Analisis Multiplier Effect Pembangunan Infrastruktur Listrik, Gas dan Air Bersih terhadap Sektor Konstruksi Perekonomian Nasional*. Tesis UI, 2007. Hal. 34-35
106. Prof. Dr. Robert K.Yin. *Studi Kasus Desain dan Metode*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta. 2006. Hal 8
107. Anisah, Yeni. *Faktor Dominan Yang Berpengaruh Terhadap Produktivitas Alat Piling Rig Pada Proyek Epc [Studi Kasus Proyek A Pada Pt. Y]*. Skripsi UI, 2009. Hal. 77
108. Firmansyah, Bayu Aditya. *Analisis Multiplier Effect Pembangunan Infrastruktur Listrik, Gas dan Air Bersih terhadap Sektor Konstruksi Perekonomian Nasional*. Tesis UI, 2007. Hal. 42-45
109. Anisah, Yeni. *Faktor Dominan Yang Berpengaruh Terhadap Produktivitas Alat Piling Rig Pada Proyek Epc [Studi Kasus Proyek A Pada Pt. Y]*. Skripsi UI, 2009. Hal. 82
110. Noershanti, Esther. *Analisa Faktor Risiko Terhadap Kinerja NPV pada Proyek Migas*. Tesis UI, 2009. Hal. 66
111. Anisah, Yeni. *Faktor Dominan Yang Berpengaruh Terhadap Produktivitas Alat Piling Rig Pada Proyek Epc [Studi Kasus Proyek A Pada Pt. Y]*. Skripsi UI, 2009. Hal. 87
112. Anisah, Yeni. *Faktor Dominan Yang Berpengaruh Terhadap Produktivitas Alat Piling Rig Pada Proyek Epc [Studi Kasus Proyek A Pada Pt. Y]*. Skripsi UI, 2009. Hal. 87
113. Anisah, Yeni. *Faktor Dominan Yang Berpengaruh Terhadap Produktivitas Alat Piling Rig Pada Proyek Epc [Studi Kasus Proyek A Pada Pt. Y]*. Skripsi UI, 2009. Hal. 89
114. Anisah, Yeni. *Faktor Dominan Yang Berpengaruh Terhadap Produktivitas Alat Piling Rig Pada Proyek Epc [Studi Kasus Proyek A Pada Pt. Y]*. Skripsi UI, 2009. Hal. 89

115. Anisah, Yeni. *Faktor Dominan Yang Berpengaruh Terhadap Produktivitas Alat Piling Rig Pada Proyek Epc [Studi Kasus Proyek A Pada Pt. Y]*. Skripsi UI, 2009. Hal. 89
116. Anisah, Yeni. *Faktor Dominan Yang Berpengaruh Terhadap Produktivitas Alat Piling Rig Pada Proyek Epc [Studi Kasus Proyek A Pada Pt. Y]*. Skripsi UI, 2009. Hal. 90
117. Anisah, Yeni. *Faktor Dominan Yang Berpengaruh Terhadap Produktivitas Alat Piling Rig Pada Proyek Epc [Studi Kasus Proyek A Pada Pt. Y]*. Skripsi UI, 2009. Hal. 91 – 92
118. Anisah, Yeni. *Faktor Dominan Yang Berpengaruh Terhadap Produktivitas Alat Piling Rig Pada Proyek Epc [Studi Kasus Proyek A Pada Pt. Y]*. Skripsi UI, 2009. Hal. 92 – 95
119. Ananto, Ovy Dwi. *Pengaruh Tindakan dari Identifikasi Faktor Risiko Terhadap Kinerja Produktivitas Alat pada Tahap Pekerjaan Penggalian Basement*. Tesis UI, 2002. Hal. 48





LAMPIRAN A

KUISIONER VALIDASI PAKAR

**ANALISA FAKTOR – FAKTOR PRODUKTIVITAS ALAT BERAT
PEKERJAAN PEMASANGAN *PRECAST* GIRDER PADA PROYEK *FLYOVER*
(STUDY KASUS : *FLYOVER* KALIBATA)**



**KUISISIONER PENELITIAN SKRIPSI KEPADA PAKAR
(VERIFIKASI, KLARIFIKASI, DAN VALIDASI)**

AGUS SAPUTRA

0606071960

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

DEPOK

DESEMBER 2010

Abstrak

Pada suatu proyek konstruksi peralatan menyumbang biaya proyek yang cukup besar dan dapat mencapai 20-30% dari total biaya proyek. Oleh karena itu diperlukan suatu rencana atau metode kerja yang tepat terhadap peralatan yang digunakan untuk pemasangan *precast* girder agar perbandingan antara masukan dan keluaran menjadi optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor – faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pekerjaan pemasangan *precast* girder dan mencari tahu bagaimana cara meningkatkan produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder. Masalah utama dari proses perencanaan sumber daya alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder ini adalah faktor-faktor dominan apa yang mempengaruhi produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

Kata Kunci: Produktivitas, girder, *flyover*, alat

Tujuan Pelaksanaan Penelitian

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor dominan yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder dan mengetahui rekomendasi untuk meningkatkan kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

Hasil Validasi

Setelah memberikan komentar dan masukan terhadap variabel penelitian ini, selanjutnya variabel akan diperbaiki dan disebarkan kepada responden.

Kerahasiaan Informasi

Seluruh informasi yang Bapak/ Ibu berikan dalam penelitian ini akan dijamin kerahasiaannya.

Informasi dari Hasil Penelitian

Setelah seluruh informasi yang masuk dianalisis, temuan dari studi ini akan disampaikan kepada perusahaan Bapak/Ibu.

Apabila Bapak/Ibu memiliki pertanyaan mengenai penelitian ini, dapat menghubungi:

1. Peneliti/Mahasiswa : **Agus Saputra** pada HP 0856697135757/021-99057223 atau e-mail agus.saputra13@gmail.com
2. Dosen Pembimbing 1 : **Ir. Setyo Supriyadi Supadi, M. Si** pada HP 0818705726 atau e-mail sprijadi@ui.ac.id
3. Dosen Pembimbing 2 : **Ir. Bambang Setiadi, MSc.** pada HP 0816822625 atau e-mail bambang.setiadi@ui.ac.id

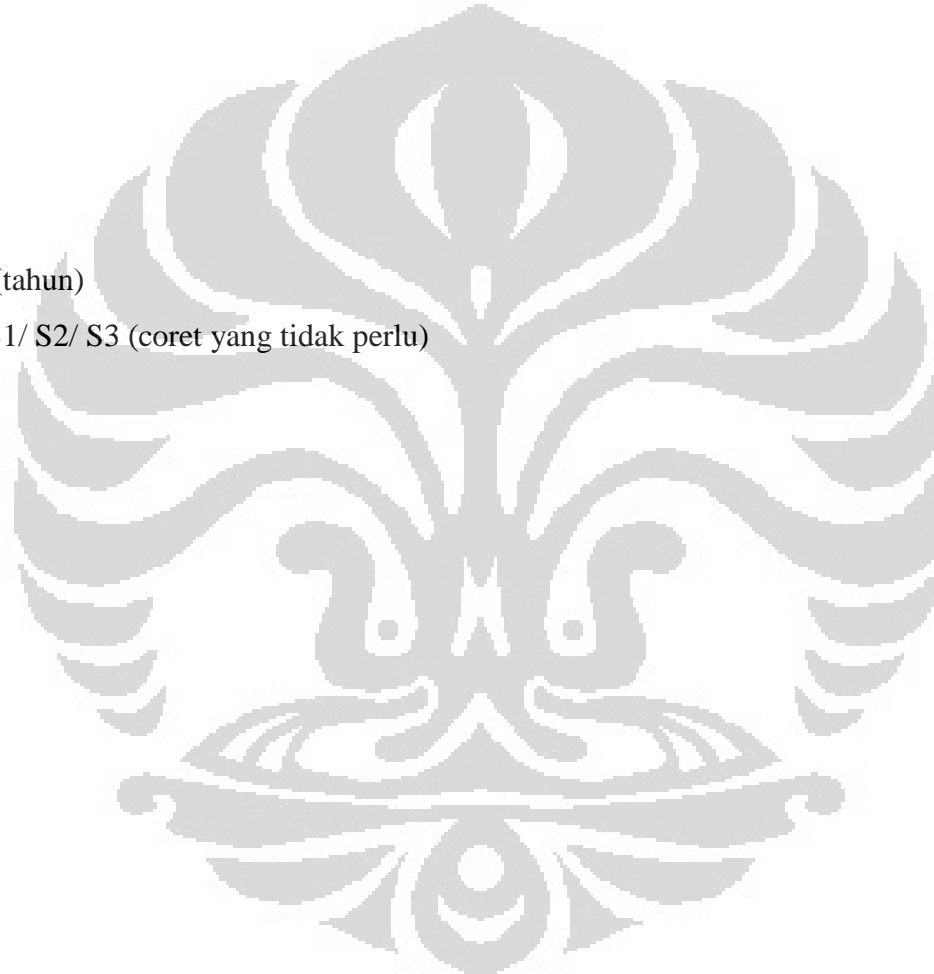
Terima kasih telah berpartisipasi sebagai pakar untuk memvalidasi variabel penelitian ini.

Hormat saya,

Agus Saputra

DATA PAKAR

1. Nama Pakar :
2. Nama Perusahaan :
3. Alamat Perusahaan :
4. Jabatan :
5. Pengalaman Kerja : (tahun)
6. Pendidikan Terakhir: SLTA/ D3/ S1/ S2/ S3 (coret yang tidak perlu)
7. Tanda tangan :



Keterangan

Dalam kuisioner berikut akan diberikan variabel - variabel eksternal dan internal yang mungkin muncul terhadap faktor – faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

A. Petunjuk pengisian kuisioner

1. Jawaban merupakan persepsi Bapak/ Ibu terhadap faktor – faktor pengaruh yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder
2. Pengisian kuesioner dilakukan dengan memberikan komentar, tanggapan, masukan, perbaikan, dan koreksi mengenai variabel faktor pengaruh pada kolom yang telah disediakan, komentar, tanggapan, masukan, perbaikan, dan koreksi mengenai variabel tersebut dapat berupa pernyataan setuju, tidak setuju, memberikan masukan, perbaikan atau koreksi susunan kata dalam variabel faktor pengaruh tersebut.
3. Jika variabel faktor pengaruh dalam kuisioner ini menurut Bapak/Ibu kurang lengkap, mohon ditambahkan variabel faktor pengaruh yang pernah Bapak/Ibu alami pada table II. Rekomendasi Variabel faktor pengaruh yang terdapat pada bagian akhir kuisioner ini.

B. Contoh pengisian kuisioner

1. Faktor-faktor pengaruh apa saja yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder

Apakah Bapak/Ibu setuju, variabel dibawah ini merupakan faktor-faktor pengaruh yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder?

Indikator	Sub - Indikator	Faktor	Setuju	Tidak Setuju	Komentar
Tahap Perencanaan Konstruksi	Data Lapangan	Faktor pengaruh yang terjadi pada internal proyek			
	X1	Ketersediaan informasi dan kelengkapan data mengenai data lapangan	√		data merupakan sumber informasi yang menentukan pada tahap perencanaan pemasangan <i>precast girder</i>
	Kontraktor				
	X3	Kemampuan kontraktor memprediksi kondisi lapangan dalam pembuatan site lay - out dan resiko kejadian yang akan datang	√		Kondisi lapangan dan site lay – out sangat berpengaruh terhadap mobilisasi alat berat pada pekerjaan pemasangan <i>precast girder</i>
	Pencurian Alat	Faktor pengaruh yang terjadi pada eksternal proyek			
	X63	Kehilangan/pencurian spare part alat		√	Seharusnya/ tidak perlu ada
	Hukum	Faktor pengaruh yang terjadi pada eksternal proyek			
	X66	Perubahan peraturan hukum perundang-undangan		√	Seharusnya/ tidak perlu ada

1. Faktor-faktor pengaruh apa saja yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder

Apakah Bapak/Ibu setuju, variabel dibawah ini merupakan faktor-faktor pengaruh yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder?

Indikator	Sub - Indikator	Faktor	Setuju	Tidak Setuju	Referensi
Tahap Perencanaan Konstruksi	Data Lapangan	Faktor yang berpengaruh pada internal proyek			
	X1	Ketersediaan informasi dan kelengkapan data mengenai data lapangan			Varghese, 1995.
	X2	Data jenis proyek eksisting			Varghese, 1995.
	Kontraktor				
	X3	Kemampuan kontraktor memprediksi kondisi lapangan dalam pembuatan site lay - out dan resiko kejadian yang akan datang			Olomiye, 1998. Iman MaretDhioko, 2002.
	X4	Pengalaman orang yang ditugaskan untuk mengestimasi produktivitas oleh kontraktor			Imam Soeharto, 1999.
	X5	Penggunaan tenaga ahli yang digunakan oleh kontraktor untuk mengestimasi produktivitas			Imam Soeharto, 1999.
	X6	Informasi yang diperoleh orang yang ditugaskan oleh kontraktor dalam mengestimasi produktivitas			Imam Soeharto, 1999.
	X7	Kemampuan kontraktor memahami karakteristik dari proyek tersebut			Iman MaretDhioko, 2002.
	X8	Kemampuan kontraktor dalam segi finansial			Andri Hermawan, 2009

Indikator	Sub - Indikator	Faktor	Setuju	Tidak Setuju	Referensi
Tahap Perencanaan Konstruksi	X9	Kemampuan kontraktor dalam mengestimasi produktivitas alat, jumlah alat, serta kapasitas alat yang dibutuhkan			Iman Maretldhioko, 2002.
	X10	Persediaan alat yang dibutuhkan oleh kontraktor			Asiyanto, 2008.
	X11	Waktu perencanaan kontraktor dalam mengestimasi produktivitas			Asiyanto, 2004.
	X12	Koordinasi kontraktor dengan <i>stakeholder</i>			Oglesby, 1989. Tsimberdonis, 1994.
	X13	Kemampuan evaluasi dari kontraktor terhadap kinerja produksi			Iman Maretldhioko, 2002.
	X14	Sistem dan prosedur evaluasi dan monitoring dari kontraktor terhadap kapasitas produksi			Iman Maretldhioko, 2002.
	Penjadwalan				
	X15	Urutan pekerjaan pemasangan <i>precast</i> girder dalam penjadwalan proyek			Hendra Suryadharma & Haryanto Yoso Wigroho, 1998.
	X16	Tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja, jumlah alat dan volume pekerjaan			Hendra Suryadharma & Haryanto Yoso Wigroho, 1998.
X17	Perubahan jadwal pekerjaan dan design			Hendra Suryadharma & Haryanto Yoso Wigroho, 1998.	
Tahap Manajemen Alat Berat	Alat				
	X18	Kapasitas Alat yang digunakan			Kato (Handbook)
	X19	Pemilihan umur alat dan kondisi			Asiyanto, 2008 Peurifoy, 2006.

Indikator	Sub - Indikator	Faktor	Setuju	Tidak Setuju	Referensi
Tahap Manajemen Alat Berat	Alat				
	X20	Kebutuhan perlengkapan kerja			
	X21	Tata letak penempatan alat			Olomolaiye, Paul O, Frank C. Harris., 1998
	X22	Kondisi tempat kerja alat beroperasi			Olomolaiye, Paul O, Frank C. Harris., 1998
	X23	Perencanaan jumlah alat yang dibutuhkan			Nunnaly, 1998.
	X24	Data jenis Mobile crane yang digunakan			Hendra Suryadharma & Haryanto Yoso Wigroho, 1998.
	Operasional				
	X25	Jumlah alat yang beroperasi			Asiyanto, 2008
	X26	Keseuaian manuver alat saat beroperasi			Andres, A. C., & Smith, R. C., 1998
	X27	Efektivitas dan efisinesi penggunaan alat selama beroperasi			Susy Fatena, 2008
	X28	Metoda kerja dan perubahannya selama beroperasi			Asiyanto, 2008
	X29	Pengadaan stok bahan bakar selama beroperasi (<i>mobile crane</i>)			Hendra Suryadharma & Haryanto Yoso Wigroho, 1998.
	X30	Kelancaran pendanaan dalam biaya operasi alat			Asiyanto, 2008
	X31	Umur ekonomis alat selama beroperasi			Asiyanto, 2008
	X32	Jalan kerja yang diterapkan selama beroperasi			Gates, M., & Scarpa A, 1979
	X33	Tingkat kerusakan alat selama operasional			Hendra Suryadharma & Haryanto Yoso Wigroho, 1998.

Indikator	Sub - Indikator	Faktor	Setuju	Tidak Setuju	Referensi
Tahap Manajemen Alat Berat	Operasional				
	X34	Penyediaan dan monitoring suku cadang alat selama beroperasi			Hendra Suryadharma & Haryanto Yoso Wigroho, 1998.
	X35	Pengendalian keselamatan dan kesehatan kerja (K3)			Asiyanto, 2008
	X36	Penerapan jam kerja alat mempengaruhi operasional alat			Yeni Anisah, 2009
	X37	Sistem pengamanan alat selama tidak beroperasi			Yeni Anisah, 2009
	Pengadaan Alat				
	X38	Pengadaan jenis alat yang tidak sesuai dengan rencana			Asiyanto, 2008
	X39	Pangadaan kapasitas dan spesifikasi alat			Asiyanto, 2008
	X40	Perubahan kondisi lokasi proyek saat pengadaan			Asiyanto, 2008
	Pemeliharaan				
	X41	Tingkat kerusakan alat selama penyimpanan mempengaruhi pemeliharaan alat			Neil. J. M. 1982.
	Perbaikan				
	X42	Pendanaan dalam biaya perbaikan alat			Hendra Suryadharma & Haryanto Yoso Wigroho, 1998.
	X43	Penggunaan alat baru selama perbaikan			Hendra Suryadharma & Haryanto Yoso Wigroho, 1998.
	X44	Waktu perbaikan			Hendra Suryadharma & Haryanto Yoso Wigroho, 1998.
	X45	Tersedianya <i>spare part</i> memudahkan dalam perbaikan			Procurement Eng, Obrien, 1991.
	X46	Sistem pemeliharaan alat selama beroperasi			Yeni Anisah, 2009

Indikator	Sub - Indikator	Faktor	Setuju	Tidak Setuju	Referensi
Tahap Manajemen Alat Berat	Operator dan Mekanik				
	X47	Pengalaman operator			Schexnayder, 1982.
	X48	Shift dari operator alat berat			Suryadharna, 1998.
	X49	Fasilitas yang diberikan oleh operator alat berat			Gates, M., & Scarpa A, 1979
	X50	Pengalaman mekanik			Suryadharna, 1998.
	X51	Motivasi dari operator alat berat			Suryadharna, 1998.
Kondisi Terkendali	Pencurian Alat	Faktor Pengaruh yang terjadi pada eksternal proyek			
	X52	Kehilangan/pencurian spare part alat			Suryadharna, 1998.
Kondisi Tak Terkendali	Cuaca				
	X53	Ramalan kondisi dan cuaca			Asiyanto, 2007.
	Benc. Alam				
	X54	Tidak terjadinya bencana alam selama pelaksanaan konstruksi (banjir, dll)			Olomiye, 1998
	Hukum				
	X55	Perubahan peraturan hukum perundang-undangan tentang alat berat yang digunakan			Ovy Dwi Ananto, 2002
	Ekonomi				
	X56	Perubahan kondisi perekonomian			Mc Connell & Brue 1989
X57	Pertimbangan terhadap perubahan nilai kurs nilai mata uang ekonomi			Schexnayder, 1982	

2. Rekomendasi Variabel Faktor Pengaruh

Apakah menurut Bapak/ Ibu faktor-faktor pengaruh yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder diatas sudah cukup lengkap?..... kalau kurang lengkap mohon ditambahkan peristiwa-peristiwa yang pernah Bapak/Ibu alami:

Sub - Indikator	Faktor	Komentar
Data Lapangan	Faktor pengaruh yang terjadi pada internal proyek	
Kontraktor	Faktor pengaruh yang terjadi pada internal proyek	
Penjadwalan	Faktor pengaruh yang terjadi pada internal proyek	
Operasional	Faktor pengaruh yang terjadi pada internal proyek	
Pengadaan Alat	Faktor pengaruh yang terjadi pada internal proyek	
Pemeliharaan	Faktor pengaruh yang terjadi pada internal proyek	

Operator dan Mekanik	Faktor pengaruh yang terjadi pada internal proyek	
Pencurian Alat	Faktor pengaruh yang terjadi pada eksternal proyek	
Hukum	Faktor pengaruh yang terjadi pada eksternal proyek	
Ekonomi	Faktor pengaruh yang terjadi pada eksternal proyek	

Lainnya		

Terimakasih atas kesediaan Bapak/ Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuisisioner ini.

Hormat Saya,

Agus Saputra



LAMPIRAN B

KUISIONER RESPONDEN

**ANALISA FAKTOR – FAKTOR PRODUKTIVITAS ALAT BERAT
PEKERJAAN PEMASANGAN *PRECAST* GIRDER PADA PROYEK *FLYOVER***



**KUISISIONER PENELITIAN SKRIPSI KEPADA STAKEHOLDER
(ANALISA FAKTOR DOMINAN)**

AGUS SAPUTRA

0606071960

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

DEPOK

DESEMBER 2010

Abstrak

Pada suatu proyek konstruksi peralatan menyumbang biaya proyek yang cukup besar dan dapat mencapai 20-30% dari total biaya proyek. Oleh karena itu diperlukan suatu rencana atau metode kerja yang tepat terhadap peralatan yang digunakan untuk pemasangan *precast* girder agar perbandingan antara masukan dan keluaran menjadi optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor – faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pekerjaan pemasangan *precast* girder dan mencari tahu bagaimana cara meningkatkan produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder. Masalah utama dari proses perencanaan sumber daya alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder ini adalah faktor-faktor dominan apa yang mempengaruhi produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

Kata Kunci: Produktivitas, girder, *flyover*, alat

Tujuan Pelaksanaan Penelitian

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor dominan yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder dan mengetahui rekomendasi untuk meningkatkan kinerja produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder.

Kerahasiaan Informasi

Seluruh informasi yang Bapak/ Ibu berikan dalam penelitian ini akan dijamin kerahasiaannya.

Informasi dari Hasil Penelitian

Setelah seluruh informasi yang masuk dianalisis, temuan dari studi ini akan disampaikan kepada perusahaan Bapak/ Ibu.

Apabila Bapak/ Ibu memiliki pertanyaan mengenai penelitian ini, dapat menghubungi:

1. Peneliti/Mahasiswa : **Agus Saputra** pada HP 0856697135757/021-99057223 atau e-mail agus.saputra13@gmail.com
2. Dosen Pembimbing 1 : **Ir. Setyo Supriyadi Supadi, M. Si** pada HP 0818705726 atau e-mail sprijadi@ui.ac.id
3. Dosen Pembimbing 2 : **Ir. Bambang Setiadi, MSc.** pada HP 0816822625 atau e-mail bambang.setiadi@ui.ac.id

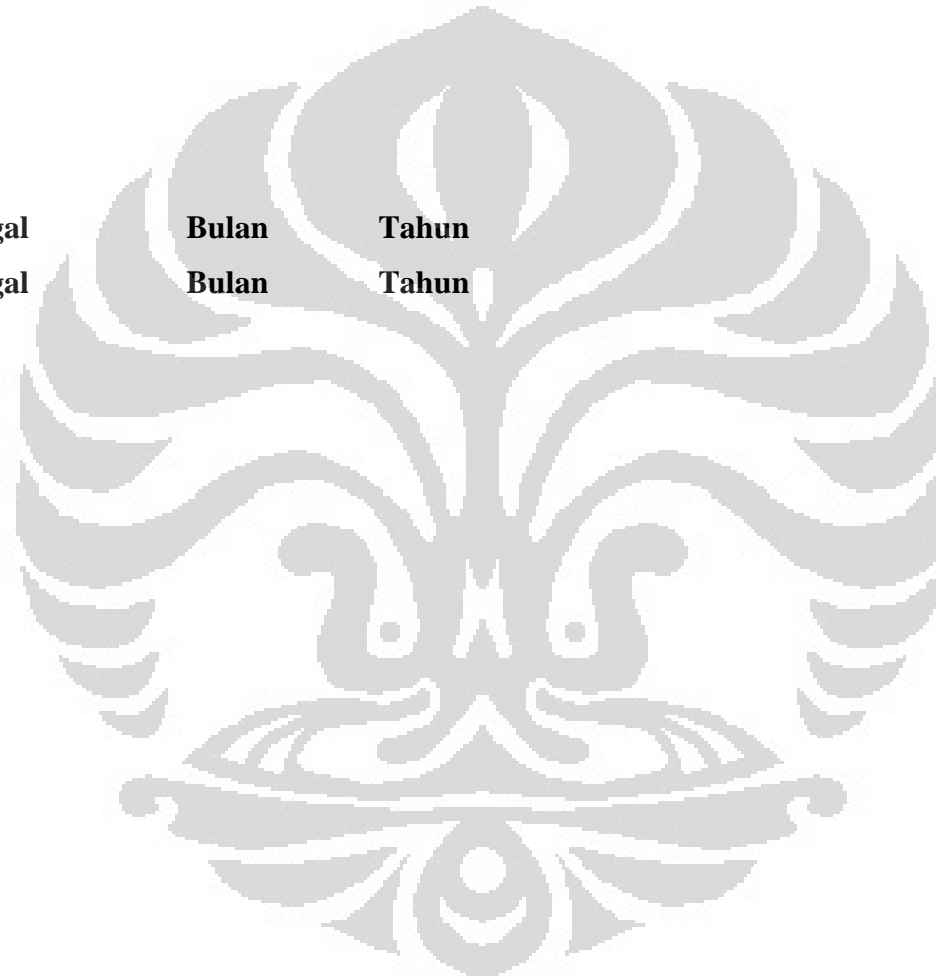
Terima kasih telah berpartisipasi sebagai responden untuk mengisi kuisioner variabel penelitian ini.

Hormat saya,

Agus Saputra

DATA RESPONDEN

1. Nama Responden :
2. Nama Proyek :
3. Jabatan pada Proyek :
4. Proyek Mulai : Tanggal
5. Rencana Selesai : Tanggal
6. Lokasi Proyek :
7. Pemilik Proyek :
8. Perusahaan :
9. Pengalaman Kerja :
10. Pendidikan Terakhir :
11. Tanda Tangan :



A. Petunjuk pengisian kuisisioner

1. Jawaban merupakan persepsi Bapak/ Ibu terhadap faktor – faktor pengaruh yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder*.
2. Pengisian kuisisioner dilakukan dengan memberikan tanda **X** pada kolom yang telah disediakan.

B. Keterangan Penilaian untuk “pengaruh produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast girder*”

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Tidak ada pengaruh | = Tidak ada dampak |
| 2. Ada pengaruh yang rendah | = Perlu penanganan |
| 3. Ada pengaruh yang sedang | = Perlu ditangani oleh manajer, penurunan produktivitas cukup berarti |
| 4. Ada pengaruh yang tinggi | = Adanya kegagalan, kerugian keuangan cukup berarti, terjadi keterlambatan waktu proyek 1-2 hari |
| 5. Ada pengaruh yang sangat tinggi | = Kerugian besar, perlu penanganan khusus, terjadi keterlambatan waktu proyek 3-5 hari |

C. Keterangan Penilaian Untuk “Variabel Y”

- | | |
|------------------|--|
| 1. Kecil | = Nilai produktivitas proyek adalah < 80% |
| 2. Rendah | = Nilai produktivitas proyek adalah 80% - 93% |
| 3. Sedang | = Nilai produktivitas proyek adalah 93% - 106% |
| 4. Tinggi | = Nilai produktivitas proyek adalah 106% - 120% |
| 5. Sangat Tinggi | = Nilai produktivitas optimal yaitu sebesar >120%. |

D. Contoh Pengisian kuesioner

Apakah faktor-faktor berikut berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pada tahap perencanaan dan pelaksanaan pada pekerjaan pemasangan *precast girder*?

Bagaimana persepsi Bapak/Ibu terhadap pengaruh faktor dibawah ini yang terjadi pada tahap pelaksanaan dan perencanaan pada pekerjaan pemasangan *precast girder* yang langsung Bapak/ Ibu alami dan rasakan pada proyek yang telah dan sedang dikerjakan?

Indikator	Sub - Indikator	Faktor	Pengaruh				
			1	2	3	4	5
Tahap Perencanaan Konstruksi	Data Lapangan	Faktor yang berpengaruh pada internal proyek					
	X1	Ketersediaan informasi dan kelengkapan data mengenai data lapangan	X				
	X2	Kemampuan kontraktor memprediksi kondisi lapangan dalam pembuatan site lay - out dan resiko kejadian yang akan datang			X		
	Pencurian Alat	Faktor yang berpengaruh pada eksternal proyek					
	X39	Kehilangan/pencurian spare part alat				X	
	Hukum	Faktor yang berpengaruh pada eksternal proyek					
X42	Perubahan peraturan hukum perundang-undangan		X				

1. **Faktor-faktor pengaruh apa saja yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder ?**

Apakah Bapak/Ibu setuju, variabel dibawah ini merupakan faktor-faktor pengaruh yang berpengaruh terhadap produktivitas alat berat pada pekerjaan pemasangan *precast* girder?

Indikator	Sub - Indikator	Faktor	Pengaruh				
			1	2	3	4	5
Tahap Perencanaan Konstruksi	Data Lapangan	Faktor yang berpengaruh pada internal proyek					
	X1	Ketersediaan informasi dan kelengkapan data mengenai data lapangan					
	X2	Data jenis proyek					
	Kontraktor						
	X3	Kemampuan kontraktor memprediksi kondisi lapangan dalam pembuatan site lay - out dan resiko kejadian yang akan datang					
	X4	Pengalaman orang yang ditugaskan untuk mengestimasi produktivitas oleh kontraktor					
	X5	Penggunaan tenaga ahli yang digunakan oleh kontraktor untuk mengestimasi produktivitas					
	X6	Informasi yang diperoleh orang yang ditugaskan oleh kontraktor dalam mengestimasi produktivitas					
	X7	Kemampuan kontraktor memahami karakteristik dari proyek tersebut					
	X8	Kemampuan kontraktor dalam segi finansial					

Indikator	Sub - Indikator	Faktor	Pengaruh				
			1	2	3	4	5
Tahap Perencanaan Konstruksi	X9	Kemampuan kontraktor dalam mengestimasi produktivitas alat, jumlah alat, serta kapasitas alat yang dibutuhkan					
	X10	Persediaan alat yang dibutuhkan oleh kontraktor					
	X11	Waktu perencanaan kontraktor dalam mengestimasi produktivitas					
	X12	Koordinasi kontraktor dengan <i>stakeholder</i>					
	X13	Kemampuan evaluasi dari kontraktor terhadap kinerja produksi					
	X14	Sistem dan prosedur evaluasi dan monitoring dari kontraktor terhadap kapasitas produksi					
	Penjadwalan						
	X15	Urutan pekerjaan pemasangan <i>precast</i> girder dalam penjadwalan proyek					
	X16	Tingkat keakurasian penjadwalan yang memperhatikan waktu penggunaan alat, lokasi tempat kerja, jumlah alat dan volume pekerjaan					
X17	Perubahan jadwal pekerjaan dan design						
Tahap Manajemen Alat Berat	Alat						
	X18	Kapasitas Alat yang digunakan					
	X19	Pemilihan umur alat dan kondisi					

Indikator	Sub - Indikator	Faktor	Pengaruh				
			1	2	3	4	5
Tahap Manajemen Alat Berat	Alat						
	X20	Kebutuhan perlengkapan kerja					
	X21	Tata letak penempatan alat					
	X22	Kondisi tempat kerja alat beroperasi					
	X23	Perencanaan jumlah alat yang dibutuhkan					
	X24	Data jenis Mobile crane yang digunakan					
	Operasional						
	X25	Jumlah alat yang beroperasi					
	X26	Keseuaian manuver alat saat beroperasi					
	X27	Efektivitas dan efisiesi penggunaan alat selama beroperasi					
	X28	Metoda kerja dan perubahannya selama beroperasi					
	X29	Pengadaan stok bahan bakar selama beroperasi (<i>mobile crane</i>)					
	X30	Kelancaran pendanaan dalam biaya operasi alat					
	X31	Umur ekonomis alat selama beroperasi					
	X32	Jalan kerja yang diterapkan selama beroperasi					
	X33	Tingkat kerusakan alat selama operasional					

Indikator	Sub - Indikator	Faktor	Pengaruh				
			1	2	3	4	5
Tahap Manajemen Alat Berat	Operasional						
	X34	Penyediaan dan monitoring suku cadang alat selama beroperasi					
	X35	Pengendalian keselamatan dan kesehatan kerja (K3)					
	X36	Penerapan jam kerja alat mempengaruhi operasional alat					
	X37	Sistem pengamanan alat selama tidak beroperasi					
	Pengadaan Alat						
	X38	Pengadaan jenis alat					
	X39	Pangadaan kapasitas dan spesifikasi alat					
	X40	Perubahan kondisi lokasi proyek saat pengadaan					
	Pemeliharaan						
	X41	Tingkat kerusakan alat selama penyimpanan mempengaruhi pemeliharaan alat					
	Perbaikan						
	X42	Pendanaan dalam biaya perbaikan alat					
	X43	Penggunaan alat baru selama perbaikan					
	X44	Waktu perbaikan					
	X45	Tersedianya <i>spare part</i> mempermudah dalam perbaikan					
	X46	Sistem pemeliharaan alat selama beroperasi					

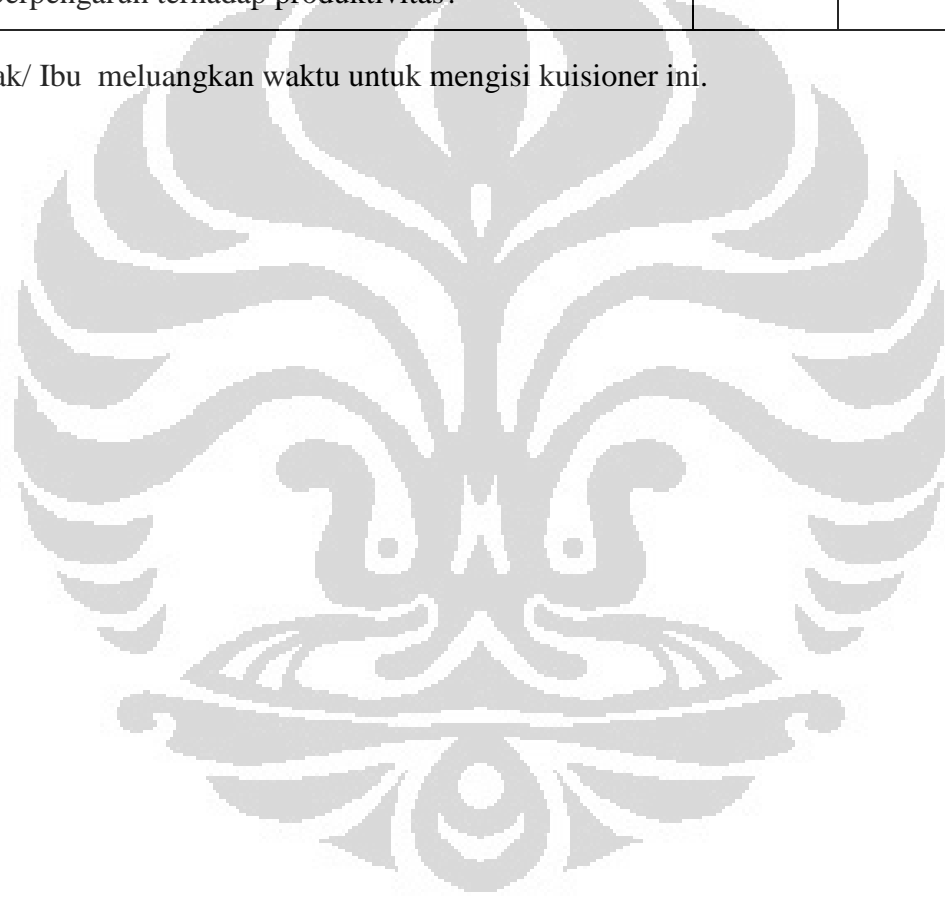
Indikator	Sub - Indikator	Faktor	Pengaruh				
			1	2	3	4	5
Tahap Manajemen Alat Berat	Operator dan Mekanik						
	X47	Pengalaman operator					
	X48	Shift dari operator alat berat					
	X49	Fasilitas yang diberikan oleh operator alat berat					
	X50	Pengalaman mekanik					
Kondisi Terkendali	X51	Motivasi dari operator alat berat					
	Pencurian Alat						
Kondisi Tak Terkendali	X52	Kehilangan/pencurian spare part alat					
	Cuaca						
	X53	Ramalan kondisi dan cuaca					
	Benc. Alam						
	X54	Tidak terjadinya bencana alam selama pelaksanaan konstruksi (banjir, dll)					
	Hukum						
	X55	Perubahan peraturan hukum perundang-undangan					
	Ekonomi						
	X56	Perubahan kondisi perekonomian					
X57	Pertimbangan terhadap perubahan nilai kurs nilai mata uang ekonomi						

Indikator	Sub - Indikator	Apakah faktor-faktor berikut berpengaruh terhadap produktivitas alat pemasangan precast girder	Pengaruh				
			1	2	3	4	5
Produktivitas	Faktor-Faktor Dominan	Apakah faktor – faktor dominan yang tepat akan berpengaruh terhadap produktivitas?					

Terimakasih atas kesediaan Bapak/ Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuisisioner ini.

Hormat Saya,

Agus Saputra





LAMPIRAN C
DATA RESPONDEN

Nama	Jabatan	Pengalaman Kerja	Pendidikan Terakhir
R1	Project Manager	21	S2
R2	Project Manager	19	S2
R3	GSI	14	S2
R4	Engineering Manager	7	S1
R5	Engineering Manager	10	S1
R6	Site Manager	18	S2
R7	Site Manager	17	S1
R8	Chief Project Control	13	S1
R9	Chief HSE	26	D3
R10	Chief QC	11	S1
R11	Chief Project Control	4	S2
R12	Chief HSE	8	S2
R13	Chief QC	13	S2
R14	Chief Enginner	15	S2
R15	Chief QS	11	S1
R16	Chief QS	14	S2
R17	Construction	8	D3
R18	Ops. Peralatan	7	S1
R19	QC Inspector	13	S1
R20	Safety Officer	9	S1
R21	Safety Officer	26	S1
R22	Logistic	5	D3
R23	Drafter	4	S1
R24	Quantity Surveyor	7	S1
R25	Surveyor	8	S1
R26	QC Inspector	12	S1
R27	Ops. Peralatan	11	S1
R28	Construction	12	S1
R29	Construction	19	D3
R30	Construction	6	S1
R31	Logistic	7	S1



Tabulasi data

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30	X31	X32	X33	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40	X41	X42	X43	X44	X45	X46	X47	X48	X49	X50	X51	X52	X53	X54	X55	X56	X57	Y				
R1	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	5	2	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	5	4	4	3	4	4	3	3	3	4	5	2				
R2	4	4	3	3	4	2	3	3	4	3	3	2	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	2	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	2	2	4	2	3	4	4	3	3	4	5	3	3	3					
R3	5	3	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	3	3	3	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	3	5	5	2	5	5	5	4	3	5	3	3	5	2	5	4	3	5	4	3	5	1	1	2	5	4				
R4	4	2	4	3	4	3	3	4	4	4	2	3	3	3	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3						
R5	3	1	2	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	4	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
R6	2	3	3	3	4	2	3	3	2	4	4	3	4	5	2	4	2	3	4	4	5	5	5	2	3	3	4	3	3	4	2	3	3	2	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	2	3		
R7	4	2	3	3	4	3	3	2	4	5	3	3	4	4	5	3	4	5	5	3	5	5	4	3	5	5	5	4	5	5	3	4	5	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	2	3	4	4		
R8	4	3	3	4	2	3	2	4	3	4	2	3	3	4	3	2	3	3	4	5	3	3	4	3	2	3	2	3	4	4	4	4	4	4	3	4	2	3	3	2	2	4	4	4	4	3	3	5	3	2	5	3	5	2	3	2	2	2	3			
R9	3	5	3	2	4	2	3	5	3	3	3	5	2	3	4	3	5	3	5	3	5	3	5	4	4	5	2	3	4	2	5	3	4	4	5	3	4	5	4	3	4	3	4	5	3	3	3	2	3	3	4	3	3	5	3	3	3	3	3			
R10	2	3	2	2	2	3	2	4	3	4	2	3	3	4	2	2	3	4	3	3	4	3	2	3	3	2	3	3	4	3	2	3	5	4	3	2	2	4	4	3	5	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1	2	2	3	2	
R11	4	3	4	4	4	4	4	2	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3			
R12	3	2	4	2	4	2	2	4	2	3	4	3	2	3	2	4	3	2	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	5	3	3	4	3	2	2	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	
R13	4	2	3	3	3	3	3	3	4	4	1	4	3	3	3	1	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	2	1	4	4	2	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	2	4	2		
R14	4	4	5	4	3	4	4	2	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	5	5	4	5	5	5	4	3	4	4	5	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4
R15	5	5	3	3	3	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3
R16	4	5	3	3	2	3	2	2	5	4	5	4	2	3	3	2	4	4	4	3	5	4	3	5	3	2	3	3	3	3	3	2	4	4	5	3	4	5	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	2	4	4	3	2	1	4	3	3	3			
R17	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	3	3	3	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	3	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	2	5	2	3	5	3		
R18	5	3	3	4	3	4	2	4	4	3	2	3	2	3	4	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	2	2	2	3	4	2
R19	5	5	3	3	4	5	4	3	5	3	2	3	3	3	3	3	3	5	5	4	5	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	5	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	2	2	3	4	3			
R20	3	2	3	2	3	3	3	1	2	1	4	2	4	4	4	3	2	2	4	3	3	3	2	3	1	2	1	2	2	1	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2	1	2	2	3	3	2	3	4	2	3	3	5	5	5	3	3	3		
R21	4	3	5	3	4	3	4	3	4	4	5	2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	3	4	4	3	5	1	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5		
R22	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	5	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	2	
R23	5	5	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	2	3	4	2	4	4	3	2	4	2	4	4	4	3	4	3	4	4	2	3	4	3	3	3	2	4	4	3	4	4	2	4	4	4	4	4	3	4	3	2	3	4	2	3	3	3	3	3		
R24	5	1	3	5	4	5	2	4	2	5	1	2	3	2	4	1	2	2	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	5	4	5	4	5	4	5	2	5	3	4	4	5	3	5	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	1	1	3	2	2		
R25	5	3	3	3	5	5	5	4	5	5	4	5	2	3	3	3	5	5	4	3	5	3	3	4	5	5	5	4	3	3	3	3	2	3	4	3	2	5	4	4	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	1	3	2	5	4	3	5	4				
R26	2	2	3	1	5	1	2	2	1	3	2	2	4	3	2	3	2	5	5	5	5	3	2	5	5	4	5	3	5	3	4	5	5	1	5	2	5	5	5	5	5	5	2	1	3	3	3	2	2	2	2	2	5	2	3	2	2	4	3			
R27	3	3	5	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	3	3	5	4	4	5	3	5	5	4	5	5	3	4	4	4	4	4	5	3	5	4	4	3	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	3	3	4	4	3	
R28	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R29	4	4	5	4	4	5	4	5	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	3	5	4	5	4	5	4	4	5	4	5	5	3	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	3	5	3	
R30	4	5	3	4	3	2	4	4	4	2	3	5	3	3	2	3	5	4	4	3	3	4	3	4	2	3	2	4	3	2	3	2	2	3	3	4	4	3	2	3	2	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	
R31	2	3	3	4	2	4	4	3	4	5	2	3	3	4	2	2	3	3	3	4	5	3	3	5	4	4	4	3	5	3	3	2	5	4	4	3	2	5	5	3	5	3	2	3	3	4	5	4	3	5	2	4	1	2	2	3	5	3				



Mann Whitney (Pengalaman)

Ranks				
	Kode Pengalaman	N	Mean Rank	Sum of Ranks
X1	Pengalaman < 10 Tahun	13	17,73	230,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	14,75	265,50
	Total	31		
X2	Pengalaman < 10 Tahun	13	13,42	174,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	17,86	321,50
	Total	31		
X3	Pengalaman < 10 Tahun	13	16,04	208,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	15,97	287,50
	Total	31		
X4	Pengalaman < 10 Tahun	13	17,00	221,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	15,28	275,00
	Total	31		
X5	Pengalaman < 10 Tahun	13	14,65	190,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,97	305,50
	Total	31		
X6	Pengalaman < 10 Tahun	13	17,73	230,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	14,75	265,50
	Total	31		
X7	Pengalaman < 10 Tahun	13	15,77	205,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,17	291,00
	Total	31		
X8	Pengalaman < 10 Tahun	13	15,73	204,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,19	291,50
	Total	31		
X9	Pengalaman < 10 Tahun	13	15,96	207,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,03	288,50
	Total	31		
X10	Pengalaman < 10 Tahun	13	15,42	200,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,42	295,50
	Total	31		
X11	Pengalaman < 10 Tahun	13	14,69	191,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,94	305,00
	Total	31		
X12	Pengalaman < 10 Tahun	13	15,65	203,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,25	292,50
	Total	31		
X13	Pengalaman < 10 Tahun	13	11,69	152,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	19,11	344,00

	Total	31		
X14	Pengalaman < 10 Tahun	13	12,42	161,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	18,58	334,50
	Total	31		
X15	Pengalaman < 10 Tahun	13	15,96	207,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,03	288,50
	Total	31		
X16	Pengalaman < 10 Tahun	13	13,27	172,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	17,97	323,50
	Total	31		
X17	Pengalaman < 10 Tahun	13	14,73	191,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,92	304,50
	Total	31		
X18	Pengalaman < 10 Tahun	13	13,12	170,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	18,08	325,50
	Total	31		
X19	Pengalaman < 10 Tahun	13	13,81	179,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	17,58	316,50
	Total	31		
X20	Pengalaman < 10 Tahun	13	13,42	174,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	17,86	321,50
	Total	31		
X21	Pengalaman < 10 Tahun	13	12,65	164,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	18,42	331,50
	Total	31		
X22	Pengalaman < 10 Tahun	13	12,69	165,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	18,39	331,00
	Total	31		
X23	Pengalaman < 10 Tahun	13	14,23	185,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	17,28	311,00
	Total	31		
X24	Pengalaman < 10 Tahun	13	14,38	187,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	17,17	309,00
	Total	31		
X25	Pengalaman < 10 Tahun	13	13,46	175,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	17,83	321,00
	Total	31		
X26	Pengalaman < 10 Tahun	13	15,19	197,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,58	298,50
	Total	31		
X27	Pengalaman < 10 Tahun	13	15,19	197,50

	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,58	298,50
	Total	31		
X28	Pengalaman < 10 Tahun	13	15,00	195,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,72	301,00
	Total	31		
X29	Pengalaman < 10 Tahun	13	14,62	190,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	17,00	306,00
	Total	31		
X30	Pengalaman < 10 Tahun	13	12,77	166,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	18,33	330,00
	Total	31		
X31	Pengalaman < 10 Tahun	13	14,58	189,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	17,03	306,50
	Total	31		
X32	Pengalaman < 10 Tahun	13	12,54	163,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	18,50	333,00
	Total	31		
X33	Pengalaman < 10 Tahun	13	11,62	151,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	19,17	345,00
	Total	31		
X34	Pengalaman < 10 Tahun	13	14,54	189,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	17,06	307,00
	Total	31		
X35	Pengalaman < 10 Tahun	13	14,19	184,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	17,31	311,50
	Total	31		
X36	Pengalaman < 10 Tahun	13	17,00	221,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	15,28	275,00
	Total	31		
X37	Pengalaman < 10 Tahun	13	14,31	186,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	17,22	310,00
	Total	31		
X38	Pengalaman < 10 Tahun	13	14,69	191,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,94	305,00
	Total	31		
X39	Pengalaman < 10 Tahun	13	15,15	197,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,61	299,00
	Total	31		
X40	Pengalaman < 10 Tahun	13	13,31	173,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	17,94	323,00
	Total	31		

X41	Pengalaman < 10 Tahun	13	12,65	164,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	18,42	331,50
	Total	31		
X42	Pengalaman < 10 Tahun	13	13,15	171,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	18,06	325,00
	Total	31		
X43	Pengalaman < 10 Tahun	13	13,00	169,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	18,17	327,00
	Total	31		
X44	Pengalaman < 10 Tahun	13	12,54	163,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	18,50	333,00
	Total	31		
X45	Pengalaman < 10 Tahun	13	14,69	191,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,94	305,00
	Total	31		
X46	Pengalaman < 10 Tahun	13	18,04	234,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	14,53	261,50
	Total	31		
X47	Pengalaman < 10 Tahun	13	15,31	199,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,50	297,00
	Total	31		
X48	Pengalaman < 10 Tahun	13	16,92	220,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	15,33	276,00
	Total	31		
X49	Pengalaman < 10 Tahun	13	17,23	224,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	15,11	272,00
	Total	31		
X50	Pengalaman < 10 Tahun	13	15,15	197,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,61	299,00
	Total	31		
X51	Pengalaman < 10 Tahun	13	12,54	163,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	18,50	333,00
	Total	31		
X52	Pengalaman < 10 Tahun	13	13,42	174,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	17,86	321,50
	Total	31		
X53	Pengalaman < 10 Tahun	13	15,23	198,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,56	298,00
	Total	31		
X54	Pengalaman < 10 Tahun	13	17,65	229,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	14,81	266,50



LAMPIRAN F

UJI KRUSKALL-WALLIS UNTUK KATEGORI PENDIDIKAN

	Total	31		
X55	Pengalaman < 10 Tahun	13	15,81	205,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,14	290,50
	Total	31		
X56	Pengalaman < 10 Tahun	13	17,00	221,00
	Pengalaman > 10 Tahun	18	15,28	275,00
	Total	31		
X57	Pengalaman < 10 Tahun	13	15,88	206,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	16,08	289,50
	Total	31		
Y	Pengalaman < 10 Tahun	13	14,04	182,50
	Pengalaman > 10 Tahun	18	17,42	313,50
	Total	31		

Test Statistics^b

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Mann-Whitney U	94,500	83,500	#####	#####	99,500	94,500	#####	#####	#####	#####
Wilcoxon W	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
Z	-,949	-1,400	-,022	-,545	-,740	-,929	-,127	-,146	-,021	-,318
Asymp. Sig. (2-tailed)	,343	,161	,982	,586	,459	,353	,899	,884	,983	,751
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,373 ^a	,183 ^a	,984 ^a	,622 ^a	,489 ^a	,373 ^a	,921 ^a	,890 ^a	,984 ^a	,767 ^a

Test Statistics^b

	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20
Mann-Whitney U	#####	#####	61,000	70,500	#####	81,500	#####	79,500	88,500	83,500
Wilcoxon W	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
Z	-,700	-,188	-2,399	-2,038	-,021	-1,479	-,686	-1,596	-1,225	-1,428
Asymp. Sig. (2-tailed)	,484	,851	,016	,042	,983	,139	,493	,111	,220	,153
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,514 ^a	,859 ^a	,025 ^a	,062 ^a	,984 ^a	,157 ^a	,514 ^a	,135 ^a	,258 ^a	,183 ^a

Test Statistics^b

	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30
Mann-Whitney U	73,500	74,000	94,000	96,000	84,000	#####	#####	#####	99,000	75,000
Wilcoxon W	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
Z	-1,851	-1,835	-,979	-,889	-1,404	-,448	-,456	-,577	-,775	-1,762
Asymp. Sig. (2-tailed)	,064	,067	,328	,374	,160	,654	,649	,564	,438	,078
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,082 ^a	,089 ^a	,373 ^a	,417 ^a	,196 ^a	,679 ^a	,679 ^a	,622 ^a	,489 ^a	,097 ^a

Test Statistics^b

	X31	X32	X33	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40
Mann-Whitney U	98,500	72,000	60,000	98,000	93,500	#####	95,000	#####	#####	82,000
Wilcoxon W	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
Z	-,790	-1,884	-2,395	-,803	-1,015	-,599	-,917	-,723	-,461	-1,469
Asymp. Sig. (2-tailed)	,430	,060	,017	,422	,310	,549	,359	,469	,645	,142
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.465 ^a	.075 ^a	.022 ^a	.465 ^a	.352 ^a	.622 ^a	.395 ^a	.514 ^a	.679 ^a	.170 ^a

Test Statistics^b

	X41	X42	X43	X44	X45	X46	X47	X48	X49	X50
Mann-Whitney U	73,500	80,000	78,000	72,000	#####	90,500	#####	#####	#####	#####
Wilcoxon W	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
Z	-1,889	-1,577	-1,636	-1,930	-,742	-1,151	-,388	-,529	-,709	-,486
Asymp. Sig. (2-tailed)	,059	,115	,102	,054	,458	,250	,698	,597	,478	,627
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.082 ^a	.146 ^a	.125 ^a	.075 ^a	.514 ^a	.293 ^a	.737 ^a	.650 ^a	.540 ^a	.679 ^a

Test Statistics^b

	X51	X52	X53	X54	X55	X56	X57	Y
Mann-Whitney U	72,000	83,500	#####	95,500	#####	#####	#####	91,500
Wilcoxon W	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
Z	-1,909	-1,428	-,418	-,892	-,104	-,599	-,063	-1,172
Asymp. Sig. (2-tailed)	,056	,153	,676	,373	,918	,549	,950	,241
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.075 ^a	.183 ^a	.708 ^a	.395 ^a	.921 ^a	.622 ^a	.953 ^a	.312 ^a

Kruskal-Wallis Test (Pendidikan)

Ranks			
	Kode Pendidikan	N	Mean Rank
X1	SLTA,D3	3	13,83
	S1	18	17,08
	S2	10	14,70
	Total	31	
X2	SLTA,D3	3	21,33
	S1	18	15,39
	S2	10	15,50
	Total	31	
X3	SLTA,D3	3	20,67
	S1	18	13,81
	S2	10	18,55
	Total	31	
X4	SLTA,D3	3	12,33
	S1	18	16,83
	S2	10	15,60
	Total	31	
X5	SLTA,D3	3	17,33
	S1	18	15,36
	S2	10	16,75
	Total	31	
X6	SLTA,D3	3	18,17
	S1	18	16,53
	S2	10	14,40
	Total	31	
X7	SLTA,D3	3	17,67
	S1	18	16,06
	S2	10	15,40
	Total	31	
X8	SLTA,D3	3	26,17
	S1	18	16,11
	S2	10	12,75
	Total	31	
X9	SLTA,D3	3	11,17
	S1	18	15,19
	S2	10	18,90
	Total	31	
X10	SLTA,D3	3	13,50
	S1	18	15,86
	S2	10	17,00
	Total	31	
X11	SLTA,D3	3	15,00
	S1	18	13,22
	S2	10	21,30
	Total	31	
X12	SLTA,D3	3	20,50
	S1	18	15,14
	S2	10	16,20
	Total	31	
X13	SLTA,D3	3	14,33
	S1	18	15,39
	S2	10	17,60
	Total	31	
X14	SLTA,D3	3	18,50
	S1	18	14,61
	S2	10	17,75
	Total	31	
X15	SLTA,D3	3	22,83
	S1	18	14,64
	S2	10	16,40
	Total	31	
X16	SLTA,D3	3	19,83
	S1	18	13,19
	S2	10	19,90
	Total	31	
X17	SLTA,D3	3	19,17
	S1	18	14,61
	S2	10	17,55
	Total	31	
X18	SLTA,D3	3	14,00
	S1	18	16,36
	S2	10	15,95
	Total	31	
X19	SLTA,D3	3	16,33
	S1	18	16,36
	S2	10	15,25

	Total	31	
X20	SLTA,D3	3	14,67
	S1	18	16,36
	S2	10	15,75
	Total	31	
X21	SLTA,D3	3	15,00
	S1	18	16,14
	S2	10	16,05
	Total	31	
X22	SLTA,D3	3	16,50
	S1	18	13,14
	S2	10	21,00
	Total	31	
X23	SLTA,D3	3	19,00
	S1	18	13,72
	S2	10	19,20
	Total	31	
X24	SLTA,D3	3	18,00
	S1	18	15,14
	S2	10	16,95
	Total	31	
X25	SLTA,D3	3	14,00
	S1	18	16,08
	S2	10	16,45
	Total	31	
X26	SLTA,D3	3	22,67
	S1	18	15,94
	S2	10	14,10
	Total	31	
X27	SLTA,D3	3	12,67
	S1	18	16,28
	S2	10	16,50
	Total	31	
X28	SLTA,D3	3	20,17
	S1	18	13,83
	S2	10	18,65
	Total	31	
X29	SLTA,D3	3	20,67
	S1	18	16,50
	S2	10	13,70
	Total	31	

X30	SLTA,D3	3	19,00
	S1	18	13,97
	S2	10	18,75
	Total	31	
X31	SLTA,D3	3	24,50
	S1	18	14,86
	S2	10	15,50
	Total	31	
X32	SLTA,D3	3	15,83
	S1	18	15,97
	S2	10	16,10
	Total	31	
X33	SLTA,D3	3	14,17
	S1	18	16,58
	S2	10	15,50
	Total	31	
X34	SLTA,D3	3	20,00
	S1	18	13,78
	S2	10	18,80
	Total	31	
X35	SLTA,D3	3	21,83
	S1	18	12,94
	S2	10	19,75
	Total	31	
X36	SLTA,D3	3	15,00
	S1	18	15,17
	S2	10	17,80
	Total	31	
X37	SLTA,D3	3	24,50
	S1	18	14,92
	S2	10	15,40
	Total	31	
X38	SLTA,D3	3	16,33
	S1	18	15,14
	S2	10	17,45
	Total	31	
X39	SLTA,D3	3	17,83
	S1	18	16,11
	S2	10	15,25
	Total	31	
X40	SLTA,D3	3	15,00

	S1	18	14,75
	S2	10	18,55
	Total	31	
X41	SLTA,D3	3	14,83
	S1	18	17,53
	S2	10	13,60
	Total	31	
X42	SLTA,D3	3	17,83
	S1	18	14,92
	S2	10	17,40
	Total	31	
X43	SLTA,D3	3	20,00
	S1	18	14,33
	S2	10	17,80
	Total	31	
X44	SLTA,D3	3	22,50
	S1	18	14,56
	S2	10	16,65
	Total	31	
X45	SLTA,D3	3	16,67
	S1	18	14,06
	S2	10	19,30
	Total	31	
X46	SLTA,D3	3	10,50
	S1	18	16,92
	S2	10	16,00
	Total	31	
X47	SLTA,D3	3	19,83
	S1	18	14,97
	S2	10	16,70
	Total	31	
X48	SLTA,D3	3	12,33
	S1	18	15,75
	S2	10	17,55
	Total	31	
X49	SLTA,D3	3	21,33
	S1	18	14,58
	S2	10	16,95

	Total	31	
X50	SLTA,D3	3	16,50
	S1	18	15,17
	S2	10	17,35
	Total	31	
X51	SLTA,D3	3	23,83
	S1	18	11,44
	S2	10	21,85
	Total	31	
X52	SLTA,D3	3	14,67
	S1	18	16,36
	S2	10	15,75
	Total	31	
X53	SLTA,D3	3	17,33
	S1	18	13,94
	S2	10	19,30
	Total	31	
X54	SLTA,D3	3	23,67
	S1	18	14,61
	S2	10	16,20
	Total	31	
X55	SLTA,D3	3	21,67
	S1	18	12,42
	S2	10	20,75
	Total	31	
X56	SLTA,D3	3	15,00
	S1	18	15,17
	S2	10	17,80
	Total	31	
X57	SLTA,D3	3	17,83
	S1	18	15,03
	S2	10	17,20
	Total	31	
Y	SLTA,D3	3	11,83
	S1	18	15,92
	S2	10	17,40
	Total	31	

Test Statistics^{a,b}

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
Chi-Square	,700	1,247	3,197	,722	,247	,575	,162	5,469	2,252	,394	5,415	,986
df	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	,705	,536	,202	,697	,884	,750	,922	,065	,324	,821	,067	,611

Test Statistics^{a,b}

	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24
Chi-Square	,563	1,219	2,290	4,426	1,159	,196	,116	,114	,046	5,470	3,044	,465
df	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	,755	,544	,318	,109	,560	,906	,944	,945	,977	,065	,218	,793

Test Statistics^{a,b}

	X25	X26	X27	X28	X29	X30	X31	X32	X33	X34	X35	X36
Chi-Square	,193	2,332	,529	3,075	1,718	2,347	3,337	,003	,249	2,901	5,779	,768
df	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	,908	,312	,768	,215	,424	,309	,189	,999	,883	,234	,056	,681

Test Statistics^{a,b}

	X37	X38	X39	X40	X41	X42	X43	X44	X45	X46	X47	X48
Chi-Square	3,167	,474	,211	1,278	1,476	,696	1,732	2,341	2,562	1,507	,956	,959
df	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	,205	,789	,900	,528	,478	,706	,421	,310	,278	,471	,620	,619

Test Statistics^{a,b}

	X49	X50	X51	X52	X53	X54	X55	X56	X57	Y
Chi-Square	1,934	,464	12,224	,114	2,504	2,745	7,166	,768	,549	1,144
df	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	,380	,793	,002	,945	,286	,253	,028	,681	,760	,564



LAMPIRAN G

UJI KRUSKALL-WALLIS UNTUK KATEGORI JABATAN

Kruskal-Wallis Test (Jabatan)

Ranks			
	Kode Jabatan	N	Mean Rank
X1	PM, GSI	3	17,33
	SM,SEM,SOM	13	13,38
	Chief	15	18,00
	Total	31	
X2	PM, GSI	3	17,00
	SM,SEM,SOM	13	14,31
	Chief	15	17,27
	Total	31	
X3	PM, GSI	3	16,83
	SM,SEM,SOM	13	13,54
	Chief	15	17,97
	Total	31	
X4	PM, GSI	3	20,83
	SM,SEM,SOM	13	12,08
	Chief	15	18,43
	Total	31	
X5	PM, GSI	3	20,17
	SM,SEM,SOM	13	12,92
	Chief	15	17,83
	Total	31	
X6	PM, GSI	3	18,17
	SM,SEM,SOM	13	10,92
	Chief	15	19,97
	Total	31	
X7	PM, GSI	3	14,00
	SM,SEM,SOM	13	12,88
	Chief	15	19,10
	Total	31	
X8	PM, GSI	3	20,17
	SM,SEM,SOM	13	13,54
	Chief	15	17,30
	Total	31	
X9	PM, GSI	3	21,00
	SM,SEM,SOM	13	14,85
	Chief	15	16,00
	Total	31	
X10	PM, GSI	3	17,00

	SM,SEM,SOM	13	16,19
	Chief	15	15,63
	Total	31	
X11	PM, GSI	3	19,50
	SM,SEM,SOM	13	15,15
	Chief	15	16,03
	Total	31	
X12	PM, GSI	3	14,33
	SM,SEM,SOM	13	17,19
	Chief	15	15,30
	Total	31	
X13	PM, GSI	3	17,50
	SM,SEM,SOM	13	15,19
	Chief	15	16,40
	Total	31	
X14	PM, GSI	3	14,00
	SM,SEM,SOM	13	16,73
	Chief	15	15,77
	Total	31	
X15	PM, GSI	3	19,67
	SM,SEM,SOM	13	15,23
	Chief	15	15,93
	Total	31	
X16	PM, GSI	3	18,00
	SM,SEM,SOM	13	15,69
	Chief	15	15,87
	Total	31	
X17	PM, GSI	3	19,17
	SM,SEM,SOM	13	15,35
	Chief	15	15,93
	Total	31	
X18	PM, GSI	3	17,50
	SM,SEM,SOM	13	13,88
	Chief	15	17,53
	Total	31	
X19	PM, GSI	3	16,33
	SM,SEM,SOM	13	14,65
	Chief	15	17,10
	Total	31	

X20	PM, GSI	3	11,83
	SM,SEM,SOM	13	14,85
	Chief	15	17,83
	Total	31	
X21	PM, GSI	3	15,00
	SM,SEM,SOM	13	14,96
	Chief	15	17,10
	Total	31	
X22	PM, GSI	3	23,33
	SM,SEM,SOM	13	15,73
	Chief	15	14,77
	Total	31	
X23	PM, GSI	3	19,00
	SM,SEM,SOM	13	17,50
	Chief	15	14,10
	Total	31	
X24	PM, GSI	3	21,17
	SM,SEM,SOM	13	10,65
	Chief	15	19,60
	Total	31	
X25	PM, GSI	3	21,00
	SM,SEM,SOM	13	13,12
	Chief	15	17,50
	Total	31	
X26	PM, GSI	3	22,67
	SM,SEM,SOM	13	12,96
	Chief	15	17,30
	Total	31	
X27	PM, GSI	3	21,17
	SM,SEM,SOM	13	12,88
	Chief	15	17,67
	Total	31	
X28	PM, GSI	3	24,83
	SM,SEM,SOM	13	14,46
	Chief	15	15,57
	Total	31	
X29	PM, GSI	3	17,00
	SM,SEM,SOM	13	14,12
	Chief	15	17,43
	Total	31	
X30	PM, GSI	3	20,00

	SM,SEM,SOM	13	14,65
	Chief	15	16,37
	Total	31	
X31	PM, GSI	3	14,00
	SM,SEM,SOM	13	15,46
	Chief	15	16,87
	Total	31	
X32	PM, GSI	3	14,00
	SM,SEM,SOM	13	15,15
	Chief	15	17,13
	Total	31	
X33	PM, GSI	3	10,83
	SM,SEM,SOM	13	16,73
	Chief	15	16,40
	Total	31	
X34	PM, GSI	3	23,00
	SM,SEM,SOM	13	16,23
	Chief	15	14,40
	Total	31	
X35	PM, GSI	3	17,67
	SM,SEM,SOM	13	16,12
	Chief	15	15,57
	Total	31	
X36	PM, GSI	3	15,33
	SM,SEM,SOM	13	14,23
	Chief	15	17,67
	Total	31	
X37	PM, GSI	3	17,83
	SM,SEM,SOM	13	14,42
	Chief	15	17,00
	Total	31	
X38	PM, GSI	3	16,33
	SM,SEM,SOM	13	14,73
	Chief	15	17,03
	Total	31	
X39	PM, GSI	3	17,83
	SM,SEM,SOM	13	13,73
	Chief	15	17,60
	Total	31	
X40	PM, GSI	3	18,50
	SM,SEM,SOM	13	14,27

	Chief	15	17,00
	Total	31	
X41	PM, GSI	3	11,17
	SM,SEM,SOM	13	16,38
	Chief	15	16,63
	Total	31	
X42	PM, GSI	3	21,83
	SM,SEM,SOM	13	14,88
	Chief	15	15,80
	Total	31	
X43	PM, GSI	3	16,50
	SM,SEM,SOM	13	17,19
	Chief	15	14,87
	Total	31	
X44	PM, GSI	3	17,50
	SM,SEM,SOM	13	15,00
	Chief	15	16,57
	Total	31	
X45	PM, GSI	3	17,67
	SM,SEM,SOM	13	14,92
	Chief	15	16,60
	Total	31	
X46	PM, GSI	3	4,83
	SM,SEM,SOM	13	16,38
	Chief	15	17,90
	Total	31	
X47	PM, GSI	3	23,00
	SM,SEM,SOM	13	13,65
	Chief	15	16,63
	Total	31	
X48	PM, GSI	3	16,67
	SM,SEM,SOM	13	13,35
	Chief	15	18,17
	Total	31	
X49	PM, GSI	3	17,17
	SM,SEM,SOM	13	12,50
	Chief	15	18,80
	Total	31	

X50	PM, GSI	3	16,50
	SM,SEM,SOM	13	14,23
	Chief	15	17,43
	Total	31	
X51	PM, GSI	3	21,00
	SM,SEM,SOM	13	16,08
	Chief	15	14,93
X52	PM, GSI	3	11,83
	SM,SEM,SOM	13	14,85
	Chief	15	17,83
X53	PM, GSI	3	19,33
	SM,SEM,SOM	13	15,00
	Chief	15	16,20
X54	PM, GSI	3	11,67
	SM,SEM,SOM	13	15,85
	Chief	15	17,00
X55	PM, GSI	3	15,83
	SM,SEM,SOM	13	16,54
	Chief	15	15,57
X56	PM, GSI	3	15,33
	SM,SEM,SOM	13	14,23
	Chief	15	17,67
X57	PM, GSI	3	21,00
	SM,SEM,SOM	13	11,65
	Chief	15	18,77
Y	PM, GSI	3	15,83
	SM,SEM,SOM	13	15,92
	Chief	15	16,10
	Total	31	

Test Statistics ^{a,b}															
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15
Chi-Square	2,072	,848	2,046	4,761	3,044	7,526	3,819	2,054	1,253	,074	,590	,452	,244	,286	,629
df	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	,355	,654	,360	,093	,218	,023	,148	,358	,534	,963	,745	,798	,885	,867	,730

Test Statistics ^{a,b}															
	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30
Chi-Square	,177	,466	1,370	,586	1,643	,481	2,543	1,509	8,738	2,963	3,834	3,524	3,980	1,120	,978
df	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	,915	,792	,504	,746	,440	,786	,280	,470	,013	,227	,147	,172	,137	,571	,613

Test Statistics ^{a,b}															
	X31	X32	X33	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40	X41	X42	X43	X44	X45
Chi-Square	,372	,537	1,192	2,508	,159	1,341	,753	,510	1,527	,966	1,111	1,629	,511	,341	,414
df	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	,830	,765	,551	,285	,923	,511	,686	,775	,466	,617	,574	,443	,774	,843	,813

Test Statistics ^{a,b}													
	X46	X47	X48	X49	X50	X51	X52	X53	X54	X55	X56	X57	Y
Chi-Square	6,125	3,159	2,393	4,163	1,064	1,252	1,643	,618	,930	,086	1,341	5,764	,005
df	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	,047	,206	,302	,125	,587	,535	,440	,734	,628	,958	,511	,056	,998



LAMPIRAN H

UJI REABILITAS DAN VALIDITAS

Reliability

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	31	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	31	100,0

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,949	58

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
205,87	752,116	27,425	58

Item Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
X1	3,81	,980	31
X2	3,29	1,243	31
X3	3,52	,890	31
X4	3,42	1,025	31
X5	3,52	,926	31
X6	3,39	1,145	31
X7	3,16	,860	31
X8	3,45	1,091	31
X9	3,71	1,071	31
X10	3,84	,969	31
X11	3,19	1,223	31
X12	3,48	,996	31
X13	3,16	,779	31
X14	3,48	,724	31
X15	3,55	1,028	31
X16	2,97	1,080	31
X17	3,61	1,022	31
X18	3,81	,910	31
X19	3,97	,752	31
X20	3,74	,855	31
X21	4,10	,831	31
X22	3,65	,839	31
X23	3,65	,915	31
X24	3,84	,860	31
X25	3,77	,990	31
X26	3,68	,871	31
X27	3,74	,999	31
X28	3,58	,672	31

X29	3,87	,846	31
X30	3,81	1,078	31
X31	3,52	,851	31
X32	3,61	,989	31
X33	3,81	,946	31
X34	3,58	,992	31
X35	4,13	,806	31
X36	3,06	,629	31
X37	3,35	1,050	31
X38	3,97	,795	31
X39	3,74	1,032	31
X40	3,45	,961	31
X41	3,71	,902	31
X42	3,32	,909	31
X43	3,19	1,046	31
X44	3,58	,848	31
X45	3,52	,851	31
X46	3,42	,765	31
X47	3,97	,912	31
X48	3,35	,755	31
X49	3,26	,773	31
X50	3,90	,870	31
X51	3,52	,962	31
X52	3,74	,855	31
X53	3,19	1,014	31
X54	3,32	1,249	31
X55	3,03	1,110	31
X56	3,06	,629	31
X57	3,77	,956	31
Y	3,03	,706	31

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X1	202,06	732,729	,347	,949
X2	202,58	726,252	,363	,949
X3	202,35	713,370	,799	,947
X4	202,45	720,456	,556	,948
X5	202,35	724,570	,535	,948
X6	202,48	722,191	,465	,948
X7	202,71	722,746	,619	,947
X8	202,42	729,852	,358	,949
X9	202,16	722,873	,488	,948
X10	202,03	722,166	,557	,948
X11	202,68	714,626	,551	,948
X12	202,39	729,712	,398	,948
X13	202,71	735,546	,378	,948
X14	202,39	740,778	,274	,949
X15	202,32	730,959	,362	,949
X16	202,90	720,690	,522	,948
X17	202,26	715,731	,646	,947
X18	202,06	726,062	,514	,948
X19	201,90	741,624	,242	,949
X20	202,13	728,183	,503	,948
X21	201,77	731,381	,446	,948
X22	202,23	723,847	,611	,948
X23	202,23	721,581	,604	,947
X24	202,03	729,299	,475	,948
X25	202,10	715,557	,672	,947
X26	202,19	722,095	,625	,947
X27	202,13	723,183	,520	,948
X28	202,29	730,746	,576	,948
X29	202,00	731,133	,443	,948
X30	202,06	707,729	,754	,947
X31	202,35	731,237	,438	,948
X32	202,26	718,531	,615	,947
X33	202,06	737,529	,267	,949
X34	202,29	727,880	,434	,948
X35	201,74	727,531	,551	,948
X36	202,81	737,361	,420	,948
X37	202,52	722,258	,509	,948
X38	201,90	732,490	,441	,948
X39	202,13	736,716	,256	,949
X40	202,42	716,185	,681	,947
X41	202,16	740,540	,219	,949
X42	202,55	718,323	,677	,947
X43	202,68	715,226	,640	,947
X44	202,29	722,546	,633	,947
X45	202,35	720,637	,673	,947
X46	202,45	738,856	,305	,949

X47	201,90	725,957	,515	,948
X48	202,52	734,791	,409	,948
X49	202,61	727,178	,584	,948
X50	201,97	722,366	,620	,947
X51	202,35	719,703	,610	,947
X52	202,13	728,183	,503	,948
X53	202,68	734,092	,309	,949
X54	202,55	734,989	,230	,950
X55	202,84	747,873	,050	,950
X56	202,81	737,361	,420	,948
X57	202,10	722,824	,552	,948
Y	202,84	732,406	,502	,948

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	31	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	31	100,0

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,953	46

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
163,58	566,452	23,800	46

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
X3	3,52	,890	31
X4	3,42	1,025	31
X5	3,52	,926	31
X6	3,39	1,145	31
X7	3,16	,860	31
X9	3,71	1,071	31
X10	3,84	,969	31
X11	3,19	1,223	31
X12	3,48	,996	31
X13	3,16	,779	31
X14	3,48	,724	31
X16	2,97	1,080	31
X17	3,61	1,022	31
X18	3,81	,910	31
X20	3,74	,855	31
X21	4,10	,831	31
X22	3,65	,839	31
X23	3,65	,915	31
X24	3,84	,860	31

X25	3,77	,990	31
X26	3,68	,871	31
X27	3,74	,999	31
X28	3,58	,672	31
X29	3,87	,846	31
X30	3,81	1,078	31
X31	3,52	,851	31
X32	3,61	,989	31
X34	3,58	,992	31
X35	4,13	,806	31
X36	3,06	,629	31
X37	3,35	1,050	31
X38	3,97	,795	31
X40	3,45	,961	31
X42	3,32	,909	31
X43	3,19	1,046	31
X44	3,58	,848	31
X45	3,52	,851	31
X47	3,97	,912	31
X48	3,35	,755	31
X49	3,26	,773	31
X50	3,90	,870	31
X51	3,52	,962	31
X52	3,74	,855	31
X56	3,06	,629	31
X57	3,77	,956	31
Y	3,03	,706	31

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X3	160,06	533,196	,790	,951
X4	160,16	538,273	,570	,952
X5	160,06	543,129	,520	,952
X6	160,19	540,028	,472	,953
X7	160,42	541,452	,606	,952
X9	159,87	540,583	,497	,953
X10	159,74	538,998	,589	,952
X11	160,39	534,112	,546	,952
X12	160,10	546,824	,400	,953
X13	160,42	552,452	,366	,953
X14	160,10	556,957	,262	,953
X16	160,61	538,912	,526	,952
X17	159,97	535,232	,638	,952
X18	159,77	543,314	,526	,952
X20	159,84	545,606	,504	,952
X21	159,48	548,258	,450	,953
X22	159,94	541,196	,629	,952
X23	159,94	540,662	,587	,952
X24	159,74	546,531	,477	,953
X25	159,81	534,628	,674	,951

X26	159,90	540,424	,624	,952
X27	159,84	540,206	,544	,952
X28	160,00	547,267	,596	,952
X29	159,71	548,413	,437	,953
X30	159,77	527,714	,759	,951
X31	160,06	549,129	,416	,953
X32	159,97	537,499	,610	,952
X34	160,00	545,333	,434	,953
X35	159,45	545,056	,551	,952
X36	160,52	554,258	,398	,953
X37	160,23	540,847	,502	,953
X38	159,61	549,512	,437	,953
X40	160,13	535,383	,678	,951
X42	160,26	536,931	,681	,951
X43	160,39	535,178	,623	,952
X44	160,00	542,133	,598	,952
X45	160,06	538,729	,683	,952
X47	159,61	542,645	,541	,952
X48	160,23	550,981	,420	,953
X49	160,32	545,692	,558	,952
X50	159,68	540,092	,633	,952
X51	160,06	539,729	,577	,952
X52	159,84	545,606	,504	,952
X56	160,52	554,258	,398	,953
X57	159,81	539,561	,585	,952
Y	160,55	549,189	,506	,952

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	31	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	31	100,0

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,953	44

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
156,94	543,729	23,318	44

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
X3	3,52	,890	31
X4	3,42	1,025	31
X5	3,52	,926	31
X6	3,39	1,145	31
X7	3,16	,860	31
X9	3,71	1,071	31
X10	3,84	,969	31
X11	3,19	1,223	31

X12	3,48	,996	31
X16	2,97	1,080	31
X17	3,61	1,022	31
X18	3,81	,910	31
X20	3,74	,855	31
X21	4,10	,831	31
X22	3,65	,839	31
X23	3,65	,915	31
X24	3,84	,860	31
X25	3,77	,990	31
X26	3,68	,871	31
X27	3,74	,999	31
X28	3,58	,672	31
X29	3,87	,846	31
X30	3,81	1,078	31
X31	3,52	,851	31
X32	3,61	,989	31
X34	3,58	,992	31
X35	4,13	,806	31
X36	3,06	,629	31
X37	3,35	1,050	31
X38	3,97	,795	31
X40	3,45	,961	31
X42	3,32	,909	31
X43	3,19	1,046	31
X44	3,58	,848	31
X45	3,52	,851	31
X47	3,97	,912	31
X48	3,35	,755	31
X49	3,26	,773	31
X50	3,90	,870	31
X51	3,52	,962	31
X52	3,74	,855	31
X56	3,06	,629	31
X57	3,77	,956	31
Y	3,03	,706	31

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X3	153,42	511,252	,788	,951
X4	153,52	515,591	,582	,952
X5	153,42	520,852	,521	,953
X6	153,55	516,989	,488	,953
X7	153,77	519,647	,595	,952
X9	153,23	517,714	,510	,953
X10	153,10	516,624	,594	,952
X11	153,74	512,465	,538	,953
X12	153,45	523,523	,422	,953
X16	153,97	517,832	,503	,953
X17	153,32	512,559	,651	,952

X18	153,13	521,116	,524	,953
X20	153,19	523,961	,486	,953
X21	152,84	525,740	,454	,953
X22	153,29	519,480	,616	,952
X23	153,29	518,146	,594	,952
X24	153,10	523,757	,489	,953
X25	153,16	512,140	,683	,952
X26	153,26	517,798	,635	,952
X27	153,19	517,761	,549	,952
X28	153,35	524,703	,603	,952
X29	153,06	526,196	,433	,953
X30	153,13	506,183	,750	,951
X31	153,42	526,652	,419	,953
X32	153,32	515,492	,607	,952
X34	153,35	522,770	,440	,953
X35	152,81	522,228	,566	,952
X36	153,87	531,983	,391	,953
X37	153,58	518,585	,503	,953
X38	152,97	526,699	,449	,953
X40	153,48	513,725	,668	,952
X42	153,61	514,845	,680	,952
X43	153,74	513,531	,614	,952
X44	153,35	520,037	,594	,952
X45	153,42	516,585	,683	,952
X47	152,97	520,299	,543	,952
X48	153,58	528,518	,422	,953
X49	153,68	523,759	,547	,952
X50	153,03	517,832	,635	,952
X51	153,42	517,918	,569	,952
X52	153,19	523,961	,486	,953
X56	153,87	531,983	,391	,953
X57	153,16	517,140	,590	,952
Y	153,90	527,157	,496	,953

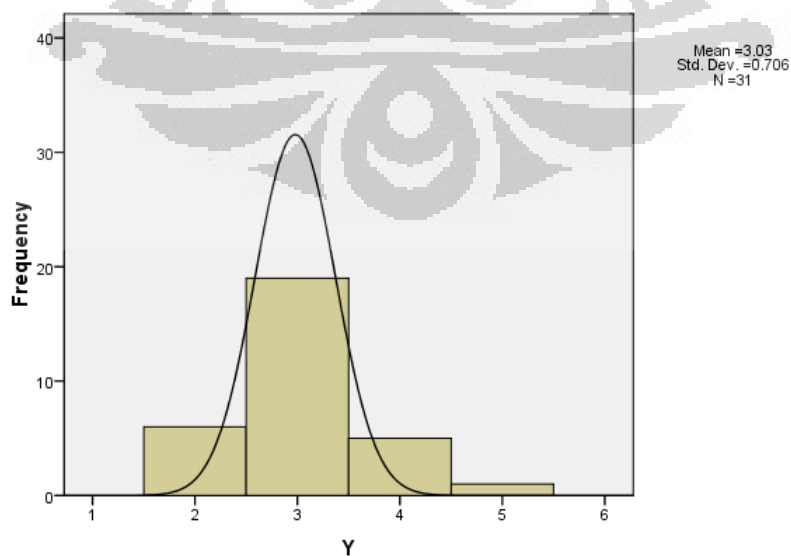


Uji Deskriptif (Frequencies)

Statistics		
Y		
N	Valid	31
	Missing	0
Mean		3,03
Median		3,00
Mode		3
Percentiles	10	2,00
	25	3,00
	50	3,00
	75	3,00
	90	4,00

Y					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Kinerja Produktivitas alat > 80% - < 93%	6	19,4	19,4	19,4
	Kinerja Produktivitas alat > 93% - 106%	19	61,3	61,3	80,6
	Kinerja Produktivitas alat > 106% - 120%	5	16,1	16,1	96,8
	Kinerja Produktivitas alat > 120%	1	3,2	3,2	100,0
	Total		31	100,0	100,0

Histogram



Descriptives

Descriptive Statistics						
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Pengaruh
X1	31	2	5	3,81	,980	berpengaruh tinggi
X2	31	1	5	3,29	1,243	berpengaruh sedang
X3	31	2	5	3,52	,890	berpengaruh tinggi
X4	31	1	5	3,42	1,025	berpengaruh sedang
X5	31	2	5	3,52	,926	berpengaruh tinggi
X6	31	1	5	3,39	1,145	berpengaruh sedang
X7	31	2	5	3,16	,860	berpengaruh sedang
X8	31	1	5	3,45	1,091	berpengaruh sedang
X9	31	1	5	3,71	1,071	berpengaruh tinggi
X10	31	1	5	3,84	,969	berpengaruh tinggi
X11	31	1	5	3,19	1,223	berpengaruh sedang
X12	31	2	5	3,48	,996	berpengaruh sedang
X13	31	2	4	3,16	,779	berpengaruh sedang
X14	31	2	5	3,48	,724	berpengaruh sedang
X15	31	2	5	3,55	1,028	berpengaruh tinggi
X16	31	1	5	2,97	1,080	berpengaruh sedang
X17	31	2	5	3,61	1,022	berpengaruh tinggi
X18	31	2	5	3,81	,910	berpengaruh tinggi
X19	31	3	5	3,97	,752	berpengaruh tinggi
X20	31	2	5	3,74	,855	berpengaruh tinggi
X21	31	3	5	4,10	,831	berpengaruh tinggi
X22	31	2	5	3,65	,839	berpengaruh tinggi
X23	31	2	5	3,65	,915	berpengaruh tinggi
X24	31	2	5	3,84	,860	berpengaruh tinggi
X25	31	1	5	3,77	,990	berpengaruh tinggi
X26	31	2	5	3,68	,871	berpengaruh tinggi
X27	31	1	5	3,74	,999	berpengaruh tinggi
X28	31	2	5	3,58	,672	berpengaruh tinggi
X29	31	2	5	3,87	,846	berpengaruh tinggi
X30	31	1	5	3,81	1,078	berpengaruh tinggi
X31	31	2	5	3,52	,851	berpengaruh tinggi
X32	31	2	5	3,61	,989	berpengaruh tinggi
X33	31	2	5	3,81	,946	berpengaruh tinggi
X34	31	1	5	3,58	,992	berpengaruh tinggi
X35	31	2	5	4,13	,806	berpengaruh tinggi
X36	31	2	4	3,06	,629	berpengaruh sedang
X37	31	1	5	3,35	1,050	berpengaruh sedang
X38	31	3	5	3,97	,795	berpengaruh tinggi
X39	31	1	5	3,74	1,032	berpengaruh tinggi
X40	31	2	5	3,45	,961	berpengaruh sedang
X41	31	2	5	3,71	,902	berpengaruh tinggi
X42	31	1	5	3,32	,909	berpengaruh sedang
X43	31	1	5	3,19	1,046	berpengaruh sedang
X44	31	2	5	3,58	,848	berpengaruh tinggi
X45	31	2	5	3,52	,851	berpengaruh tinggi
X46	31	2	5	3,42	,765	berpengaruh sedang
X47	31	2	5	3,97	,912	berpengaruh tinggi
X48	31	2	4	3,35	,755	berpengaruh sedang
X49	31	2	5	3,26	,773	berpengaruh sedang
X50	31	2	5	3,90	,870	berpengaruh tinggi
X51	31	1	5	3,52	,962	berpengaruh tinggi
X52	31	2	5	3,74	,855	berpengaruh tinggi
X53	31	1	5	3,19	1,014	berpengaruh sedang
X54	31	1	5	3,32	1,249	berpengaruh sedang
X55	31	1	5	3,03	1,110	berpengaruh sedang
X56	31	2	4	3,06	,629	berpengaruh sedang
X57	31	2	5	3,77	,956	berpengaruh tinggi
Y	31	2	5	3,03	,706	berpengaruh sedang
Valid N (listwise)	31					

Frequencies

Statistics													
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
N	Valid	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		3,81	3,29	3,52	3,42	3,52	3,39	3,16	3,45	3,71	3,81	3,19	3,48
Median		4,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00
Mode		4	3	3	3	4	4	3 ^a	4	4	4	3	3

Statistics													
		X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24
N	Valid	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		3,16	3,48	3,55	2,97	3,61	3,81	3,97	3,74	4,10	3,65	3,65	3,84
Median		3,00	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Mode		3 ^a	3	4	3	4	4	4	3	5	3 ^a	4	3 ^a

Statistics													
		X25	X26	X27	X28	X29	X30	X31	X32	X33	X34	X35	X36
N	Valid	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		3,77	3,68	3,74	3,58	3,87	3,81	3,52	3,61	3,81	3,58	4,13	3,06
Median		4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00
Mode		4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3

Statistics													
		X37	X38	X39	X40	X41	X42	X43	X44	X45	X46	X47	X48
N	Valid	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		3,35	3,97	3,74	3,45	3,71	3,32	3,19	3,58	3,52	3,42	3,97	3,35
Median		3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00
Mode		4	4	4	3	4	3 ^a	4	3	3	3	4	4

Statistics											
		X49	X50	X51	X52	X53	X54	X55	X56	X57	Y
N	Valid	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		3,26	3,90	3,52	3,74	3,19	3,32	3,03	3,06	3,77	3,03
Median		3,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00
Mode		3	4	4	3	3	4	2 ^a	3	4	3



Correlations

		X3	X4	X5	X6	X7	X9	X10	X11	X12	X16	X17	X18	X20
X3	Pearson Correlation	1	.486**	.435*	.452*	.454*	.338	.332	.610**	.348	.643**	.557**	.333	.444*
	Sig. (2-tailed)		,006	,015	,011	,010	,063	,068	,000	,055	,000	,001	,067	,012
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X4	Pearson Correlation	.486**	1	.080	.680**	.336	.479**	.506**	.226	.382*	.043	.351	.054	.242
	Sig. (2-tailed)	,006		,667	,000	,064	,006	,004	,222	,034	,819	,053	,772	,190
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X5	Pearson Correlation	.435*	.080	1	.182	.352	-.012	.207	.321	.118	.517**	.253	.399*	.300
	Sig. (2-tailed)	,015	,667		,326	,052	,949	,263	,078	,528	,003	,169	,026	,101
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X6	Pearson Correlation	.452*	.680**	.182	1	.408*	.530**	.508**	.159	.298	.010	.303	.202	.105
	Sig. (2-tailed)	,011	,000	,326		,023	,002	,003	,393	,104	,956	,097	,275	,573
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X7	Pearson Correlation	.454*	.336	.352	.408*	1	.559**	.272	.413*	.490**	.437*	.604**	.467**	.240
	Sig. (2-tailed)	,010	,064	,052	,023		,001	,139	,021	,005	,014	,000	,008	,194
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X9	Pearson Correlation	.338	.479**	-.012	.530**	.559**	1	.403*	.375*	.574**	.136	.686**	.556**	-.157
	Sig. (2-tailed)	,063	,006	,949	,002	,001		,025	,037	,001	,466	,000	,001	,398
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X10	Pearson Correlation	.332	.506**	.207	.508**	.272	.403*	1	.140	.256	.059	.305	.341	.310
	Sig. (2-tailed)	,068	,004	,263	,003	,139	,025		,453	,164	,754	,095	,060	,090
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X11	Pearson Correlation	.610**	.226	.321	.159	.413*	.375*	.140	1	.413*	.687**	.569**	.275	.177
	Sig. (2-tailed)	,000	,222	,078	,393	,021	,037	,453		,021	,000	,001	,135	,341
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X12	Pearson Correlation	.348	.382*	.118	.298	.490**	.574**	.256	.413*	1	.201	.747**	.328	-.123
	Sig. (2-tailed)	,055	,034	,528	,104	,005	,001	,164	,021		,278	,000	,072	,511
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

X16	Pearson Correlation	.643**	,043	.517**	,010	.437*	,136	,059	.687**	,201	1	.411*	,299	,316
	Sig. (2-tailed)	,000	,819	,003	,956	,014	,466	,754	,000	,278		,022	,102	,084
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X17	Pearson Correlation	.557**	,351	,253	,303	.604**	.686**	,305	.569**	.747**	.411*	1	.526**	,034
	Sig. (2-tailed)	,001	,053	,169	,097	,000	,000	,095	,001	,000	,022		,002	,854
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X18	Pearson Correlation	,333	,054	.399*	,202	.467**	.556**	,341	,275	,328	,299	.526**	1	,105
	Sig. (2-tailed)	,067	,772	,026	,275	,008	,001	,060	,135	,072	,102	,002		,574
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X20	Pearson Correlation	.444*	,242	,300	,105	,240	-,157	,310	,177	-,123	,316	,034	,105	1
	Sig. (2-tailed)	,012	,190	,101	,573	,194	,398	,090	,341	,511	,084	,854	,574	
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X21	Pearson Correlation	,111	,029	.453*	,205	,304	,183	.475**	,243	,183	,115	,281	.511**	,224
	Sig. (2-tailed)	,554	,877	,011	,270	,096	,326	,007	,187	,324	,538	,126	,003	,226
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X22	Pearson Correlation	.388*	,295	.415*	,217	,313	.364*	,337	.459**	,212	.392*	,340	.431*	,240
	Sig. (2-tailed)	,031	,107	,020	,241	,086	,044	,064	,009	,251	,029	,061	,015	,194
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X23	Pearson Correlation	.437*	.413*	.381*	,263	,245	,300	.384*	,332	.378*	,258	.419*	,115	,177
	Sig. (2-tailed)	,014	,021	,035	,153	,185	,101	,033	,068	,036	,161	,019	,538	,340
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X24	Pearson Correlation	.461**	,344	,233	,269	,262	,273	,288	,348	,250	,102	.419*	.385*	,259
	Sig. (2-tailed)	,009	,058	,206	,144	,155	,137	,117	,055	,175	,585	,019	,033	,160
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X25	Pearson Correlation	.402*	,228	.640**	,315	.396*	,345	.621**	,203	,216	,242	.438*	.653**	,283
	Sig. (2-tailed)	,025	,218	,000	,085	,027	,057	,000	,275	,243	,189	,014	,000	,123
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

X26	Pearson Correlation	,351	,268	.667**	,330	.472**	,289	.528**	,123	,263	,237	.454*	.465**	,242
	Sig. (2-tailed)	,053	,144	,000	,070	,007	,114	,002	,509	,153	,200	,010	,008	,189
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X27	Pearson Correlation	.380*	,239	.581**	,323	,283	,239	.678**	,124	,063	,177	,160	.567**	,271
	Sig. (2-tailed)	,035	,195	,001	,076	,123	,195	,000	,506	,738	,340	,390	,001	,141
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X28	Pearson Correlation	.430*	,264	.466**	,305	.409*	.427*	,353	,183	,313	,348	.484**	.517**	,153
	Sig. (2-tailed)	,016	,152	,008	,096	,022	,016	,051	,324	,086	,055	,006	,003	,410
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X29	Pearson Correlation	.357*	,256	,300	,191	,075	-,080	.583**	-,136	-,042	-,041	,133	,226	.459**
	Sig. (2-tailed)	,049	,164	,101	,304	,687	,671	,001	,465	,822	,826	,476	,221	,009
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X30	Pearson Correlation	.699**	.498**	.371*	.441*	,287	,354	.639**	,308	,121	.396*	,323	.436*	.450*
	Sig. (2-tailed)	,000	,004	,040	,013	,118	,051	,000	,092	,516	,028	,076	,014	,011
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X31	Pearson Correlation	.429*	,240	,243	,130	,156	,024	,225	,189	,128	,309	,276	,047	.464**
	Sig. (2-tailed)	,016	,193	,188	,485	,403	,900	,223	,308	,492	,091	,134	,801	,009
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X32	Pearson Correlation	.576**	,264	.516**	,254	,193	-,015	.419*	,147	,061	,331	,209	.358*	.745**
	Sig. (2-tailed)	,001	,151	,003	,167	,297	,935	,019	,431	,744	,069	,258	,048	,000
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X34	Pearson Correlation	.367*	,342	-,011	.529**	.355*	.760**	,274	,289	.448*	,174	.525**	,313	-,092
	Sig. (2-tailed)	,043	,059	,955	,002	,050	,000	,136	,115	,011	,350	,002	,086	,621
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X35	Pearson Correlation	.462**	,255	.444*	,233	,065	,122	.454*	,278	,293	,273	,265	,126	.485**
	Sig. (2-tailed)	,009	,166	,012	,207	,728	,513	,010	,130	,109	,137	,150	,499	,006
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

X36	Pearson Correlation	.355*	.370*	.113	.149	.535**	.326	.018	.460**	.161	.396*	.403*	-.036	.218
	Sig. (2-tailed)	.050	.040	.547	.423	.002	.074	.925	.009	.386	.028	.025	.849	.239
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X37	Pearson Correlation	.440*	.229	.491**	.131	.119	.065	.189	.256	.181	.422*	.256	.284	.439*
	Sig. (2-tailed)	.013	.216	.005	.481	.524	.728	.308	.164	.330	.018	.164	.122	.013
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X38	Pearson Correlation	.354	.058	.431*	.161	.203	.184	.425*	.384*	.273	.193	.435*	.406*	.183
	Sig. (2-tailed)	.051	.757	.016	.388	.274	.321	.017	.033	.137	.299	.014	.024	.323
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X40	Pearson Correlation	.498**	.174	.554**	.169	.393*	.294	.367*	.548**	.182	.497**	.456*	.637**	.390*
	Sig. (2-tailed)	.004	.350	.001	.363	.029	.109	.042	.001	.327	.004	.010	.000	.030
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X42	Pearson Correlation	.529**	.601**	.271	.356*	.272	.408*	.439*	.182	.227	.317	.354	.401*	.282
	Sig. (2-tailed)	.002	.000	.141	.049	.138	.023	.013	.327	.219	.083	.051	.026	.124
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X43	Pearson Correlation	.426*	.481**	.100	.186	.409*	.379*	.328	.335	.291	.271	.509**	.251	.393*
	Sig. (2-tailed)	.017	.006	.593	.317	.022	.035	.072	.066	.112	.140	.003	.174	.029
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X44	Pearson Correlation	.341	.363*	.285	.276	.325	.192	.280	.210	.169	.167	.383*	.280	.398*
	Sig. (2-tailed)	.061	.045	.120	.133	.075	.301	.127	.258	.362	.370	.033	.127	.027
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X45	Pearson Correlation	.737**	.546**	.370*	.404*	.383*	.206	.387*	.445*	.403*	.418*	.352	.219	.418*
	Sig. (2-tailed)	.000	.001	.041	.024	.033	.265	.032	.012	.024	.019	.052	.236	.019
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X47	Pearson Correlation	.432*	.728**	-.059	.427*	.262	.400*	.484**	.185	.201	.134	.236	.073	.288
	Sig. (2-tailed)	.015	.000	.754	.017	.155	.026	.006	.319	.278	.471	.201	.698	.116
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

X48	Pearson Correlation	.413*	.706**	-.080	.376*	.217	.255	.263	.284	.163	.096	.184	-.091	.250
	Sig. (2-tailed)	.021	.000	.669	.037	.241	.165	.153	.121	.381	.606	.322	.627	.175
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X49	Pearson Correlation	.527**	.448*	.366*	.373*	.537**	.174	.146	.474**	.135	.330	.215	.026	.356*
	Sig. (2-tailed)	.002	.012	.043	.039	.002	.349	.432	.007	.467	.070	.246	.890	.049
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X50	Pearson Correlation	.627**	.682**	.064	.407*	.333	.434*	.495**	.238	.248	.245	.369*	.186	.369*
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.732	.023	.067	.015	.005	.198	.178	.184	.041	.316	.041
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X51	Pearson Correlation	.613**	.348	.177	.085	.178	.183	.092	.508**	.183	.402*	.312	.042	.370*
	Sig. (2-tailed)	.000	.055	.340	.650	.338	.325	.622	.004	.324	.025	.088	.823	.040
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X52	Pearson Correlation	.444*	.242	.300	.105	.240	-.157	.310	.177	-.123	.316	.034	.105	1.000**
	Sig. (2-tailed)	.012	.190	.101	.573	.194	.398	.090	.341	.511	.084	.854	.574	.000
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X56	Pearson Correlation	.355*	.370*	.113	.149	.535**	.326	.018	.460**	.161	.396*	.403*	-.036	.218
	Sig. (2-tailed)	.050	.040	.547	.423	.002	.074	.925	.009	.386	.028	.025	.849	.239
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X57	Pearson Correlation	.534**	.270	.287	.478**	.613**	.553**	.319	.324	.364*	.348	.590**	.561**	.212
	Sig. (2-tailed)	.002	.142	.118	.007	.000	.001	.080	.076	.044	.055	.000	.001	.253
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Y	Pearson Correlation	.450*	.073	.432*	.025	.485**	.277	.154	.649**	.214	.701**	.526**	.477**	.235
	Sig. (2-tailed)	.011	.697	.015	.893	.006	.131	.408	.000	.248	.000	.002	.007	.203
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

		X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30	X31	X32	X34	X35	X36	X37
X3	Pearson Correlation	,111	.388*	.437*	.461**	.402*	.351	.380*	.430*	.357*	.699**	.429*	.576**	.367*	.462**	.355*	.440*
	Sig. (2-tailed)	,554	,031	,014	,009	,025	,053	,035	,016	,049	,000	,016	,001	,043	,009	,050	,013
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X4	Pearson Correlation	,029	,295	.413*	.344	,228	,268	,239	,264	,256	.498**	,240	,264	.342	,255	.370*	,229
	Sig. (2-tailed)	,877	,107	,021	,058	,218	,144	,195	,152	,164	,004	,193	,151	,059	,166	,040	,216
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X5	Pearson Correlation	.453*	.415*	.381*	,233	.640**	.667**	.581**	.466**	,300	.371*	,243	.516**	-,011	.444*	,113	.491**
	Sig. (2-tailed)	,011	,020	,035	,206	,000	,000	,001	,008	,101	,040	,188	,003	,955	,012	,547	,005
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X6	Pearson Correlation	,205	,217	,263	,269	,315	,330	,323	,305	,191	.441*	,130	,254	.529**	,233	,149	,131
	Sig. (2-tailed)	,270	,241	,153	,144	,085	,070	,076	,096	,304	,013	.485	,167	,002	,207	.423	.481
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X7	Pearson Correlation	,304	.313	,245	,262	.396*	.472**	,283	.409*	,075	,287	,156	,193	.355*	,065	.535**	,119
	Sig. (2-tailed)	,096	,086	,185	,155	,027	,007	,123	,022	,687	,118	.403	,297	,050	,728	,002	.524
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X9	Pearson Correlation	,183	.364*	,300	,273	,345	,289	,239	.427*	-,080	.354	,024	-,015	.760**	,122	.326	,065
	Sig. (2-tailed)	,326	,044	,101	,137	,057	,114	,195	,016	,671	,051	,900	,935	,000	,513	,074	.728
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X10	Pearson Correlation	.475**	.337	.384*	,288	.621**	.528**	.678**	.353	.583**	.639**	,225	.419*	,274	.454*	,018	,189
	Sig. (2-tailed)	,007	,064	,033	,117	,000	,002	,000	,051	,001	,000	,223	,019	,136	,010	,925	.308
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X11	Pearson Correlation	,243	.459**	.332	.348	,203	,123	,124	,183	-,136	.308	,189	,147	.289	.278	.460**	,256
	Sig. (2-tailed)	,187	,009	,068	,055	,275	.509	.506	.324	.465	,092	.308	.431	,115	,130	,009	.164
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X12	Pearson Correlation	,183	,212	.378*	,250	,216	.263	.063	.313	-,042	,121	,128	.061	.448*	.293	.161	.181
	Sig. (2-tailed)	.324	.251	.036	.175	.243	.153	.738	.086	.822	.516	.492	.744	.011	.109	.386	.330
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

X16	Pearson Correlation	,115	,392*	,258	,102	,242	,237	,177	,348	-,041	,396*	,309	,331	,174	,273	,396*	,422*
	Sig. (2-tailed)	,538	,029	,161	,585	,189	,200	,340	,055	,826	,028	,091	,069	,350	,137	,028	,018
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X17	Pearson Correlation	,281	,340	,419*	,419*	,438*	,454*	,160	,484**	,133	,323	,276	,209	,525**	,265	,403*	,256
	Sig. (2-tailed)	,126	,061	,019	,019	,014	,010	,390	,006	,476	,076	,134	,258	,002	,150	,025	,164
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X18	Pearson Correlation	,511**	,431*	,115	,385*	,653**	,465**	,567**	,517**	,226	,436*	,047	,358*	,313	,126	-,036	,284
	Sig. (2-tailed)	,003	,015	,538	,033	,000	,008	,001	,003	,221	,014	,801	,048	,086	,499	,849	,122
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X20	Pearson Correlation	,224	,240	,177	,259	,283	,242	,271	,153	,459**	,450*	,464**	,745**	-,092	,485**	,218	,439*
	Sig. (2-tailed)	,226	,194	,340	,160	,123	,189	,141	,410	,009	,011	,009	,000	,621	,006	,239	,013
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X21	Pearson Correlation	1	,386*	,354	,396*	,676**	,505**	,513**	,195	,350	,208	,021	,290	,091	,329	-,076	,227
	Sig. (2-tailed)		,032	,051	,028	,000	,004	,003	,294	,053	,262	,910	,113	,625	,071	,684	,220
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X22	Pearson Correlation	,386*	1	,569**	,149	,342	,340	,325	,555**	,168	,549**	,032	,271	,496**	,317	,171	,375*
	Sig. (2-tailed)	,032		,001	,423	,060	,061	,075	,001	,366	,001	,866	,140	,005	,083	,357	,038
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X23	Pearson Correlation	,354	,569**	1	,052	,387*	,479**	,261	,401*	,240	,571**	,243	,359*	,381*	,471**	,157	,274
	Sig. (2-tailed)	,051	,001		,781	,031	,006	,156	,026	,193	,001	,188	,047	,034	,007	,399	,135
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X24	Pearson Correlation	,396*	,149	,052	1	,504**	,329	,338	,167	,428*	,253	,391*	,238	,113	,416*	,143	,250
	Sig. (2-tailed)	,028	,423	,781		,004	,071	,063	,368	,016	,170	,030	,198	,544	,020	,443	,175
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X25	Pearson Correlation	,676**	,342	,387*	,504**	1	,763**	,815**	,504**	,561**	,582**	,301	,588**	,206	,497**	,078	,272
	Sig. (2-tailed)	,000	,060	,031	,004		,000	,000	,004	,001	,001	,100	,000	,267	,004	,678	,139
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

X26	Pearson Correlation	.505**	.340	.479**	.329	.763**	1	.629**	.558**	.529**	.428*	.412*	.430*	.224	.394*	.100	.421*
	Sig. (2-tailed)	.004	.061	.006	.071	.000		.000	.001	.002	.016	.021	.016	.226	.028	.592	.018
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X27	Pearson Correlation	.513**	.325	.261	.338	.815**	.629**	1	.529**	.590**	.664**	.005	.536**	.055	.374*	-.026	.249
	Sig. (2-tailed)	.003	.075	.156	.063	.000	.000		.002	.000	.000	.978	.002	.768	.038	.891	.177
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X28	Pearson Correlation	.195	.555**	.401*	.167	.504**	.558**	.529**	1	.312	.575**	.100	.400*	.427*	.349	.066	.407*
	Sig. (2-tailed)	.294	.001	.026	.368	.004	.001	.002		.088	.001	.594	.026	.017	.054	.724	.023
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X29	Pearson Correlation	.350	.168	.240	.428*	.561**	.529**	.590**	.312	1	.557**	.234	.536**	.052	.416*	-.109	.353
	Sig. (2-tailed)	.053	.366	.193	.016	.001	.002	.000	.088		.001	.204	.002	.779	.020	.559	.051
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X30	Pearson Correlation	.208	.549**	.571**	.253	.582**	.428*	.664**	.575**	.557**	1	.258	.678**	.358*	.452*	.167	.328
	Sig. (2-tailed)	.262	.001	.001	.170	.001	.016	.000	.001	.001		.161	.000	.048	.011	.371	.072
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X31	Pearson Correlation	.021	.032	.243	.391*	.301	.412*	.005	.100	.234	.258	1	.483**	.028	.531**	.247	.459**
	Sig. (2-tailed)	.910	.866	.188	.030	.100	.021	.978	.594	.204	.161		.006	.881	.002	.180	.009
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X32	Pearson Correlation	.290	.271	.359*	.238	.588**	.430*	.536**	.400*	.536**	.678**	.483**	1	.033	.483**	.095	.425*
	Sig. (2-tailed)	.113	.140	.047	.198	.000	.016	.002	.026	.002	.000	.006		.861	.006	.611	.017
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X34	Pearson Correlation	.091	.496**	.381*	.113	.206	.224	.055	.427*	.052	.358*	.028	.033	1	.237	.152	.148
	Sig. (2-tailed)	.625	.005	.034	.544	.267	.226	.768	.017	.779	.048	.881	.861		.200	.416	.428
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X35	Pearson Correlation	.329	.317	.471**	.416*	.497**	.394*	.374*	.349	.416*	.452*	.531**	.483**	.237	1	.049	.614**
	Sig. (2-tailed)	.071	.083	.007	.020	.004	.028	.038	.054	.020	.011	.002	.006	.200		.794	.000
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

X36	Pearson Correlation	-,076	,171	,157	,143	,078	,100	-,026	,066	-,109	,167	,247	,095	,152	,049	1	,166
	Sig. (2-tailed)	,684	,357	,399	,443	,678	,592	,891	,724	,559	,371	,180	,611	,416	,794		,372
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X37	Pearson Correlation	,227	,375*	,274	,250	,272	,421*	,249	,407*	,353	,328	,459**	,425*	,148	,614**	,166	1
	Sig. (2-tailed)	,220	,038	,135	,175	,139	,018	,177	,023	,051	,072	,009	,017	,428	,000	,372	
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X38	Pearson Correlation	,661**	,182	,167	,723**	,668**	,418*	,409*	,161	,439*	,187	,272	,238	,151	,527**	-,062	,174
	Sig. (2-tailed)	,000	,327	,369	,000	,000	,019	,022	,387	,013	,314	,139	,198	,417	,002	,739	,350
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X40	Pearson Correlation	,528**	,578**	,264	,454*	,671**	,419*	,473**	,303	,279	,474**	,276	,401*	,205	,482**	,281	,464**
	Sig. (2-tailed)	,002	,001	,151	,010	,000	,019	,007	,097	,128	,007	,133	,026	,268	,006	,125	,009
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X42	Pearson Correlation	,266	,505**	,543**	,154	,417*	,431*	,389*	,556**	,359*	,679**	,165	,403*	,377*	,305	,137	,435*
	Sig. (2-tailed)	,148	,004	,002	,408	,020	,016	,031	,001	,047	,000	,374	,025	,037	,095	,461	,014
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X43	Pearson Correlation	,169	,575**	,527**	,110	,204	,327	,017	,309	,142	,448*	,408*	,365*	,338	,167	,487**	,299
	Sig. (2-tailed)	,362	,001	,002	,556	,270	,073	,926	,091	,446	,011	,023	,044	,063	,369	,005	,102
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X44	Pearson Correlation	,391*	,393*	,533**	,224	,479**	,443*	,144	,266	,340	,456*	,402*	,436*	,260	,375*	,303	,285
	Sig. (2-tailed)	,030	,029	,002	,225	,006	,013	,441	,148	,061	,010	,025	,014	,159	,038	,098	,120
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X45	Pearson Correlation	,304	,452*	,500**	,254	,341	,277	,397*	,333	,234	,549**	,172	,562**	,186	,337	,247	,310
	Sig. (2-tailed)	,096	,011	,004	,168	,061	,132	,027	,067	,204	,001	,355	,001	,317	,064	,180	,089
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X47	Pearson Correlation	,048	,377*	,465**	,163	,139	,322	,283	,358*	,253	,570**	,151	,170	,279	,233	,294	,291
	Sig. (2-tailed)	,797	,037	,008	,381	,455	,077	,123	,048	,169	,001	,418	,359	,128	,208	,108	,113
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31



Regression

ANOVA^c

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	7.351	1	7.351	27.985	.000 ^a
	Residual	7.617	29	.263		
	Total	14.968	30			
2	Regression	8.526	2	4.263	18.529	.000 ^b
	Residual	6.442	28	.230		
	Total	14.968	30			

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.672	.273		6.119	.000
	X16	.458	.087	.701	5.290	.000
2	(Constant)	.974	.401		2.432	.022
	X16	.401	.085	.613	4.719	.000
	X18	.228	.101	.294	2.260	.032

a. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model		Correlations			Collinearity Statistics	
		Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	X16	.701	.701	.701	1.000	1.000
2	X16	.701	.666	.585	.911	1.098
	X18	.477	.393	.280	.911	1.098

a. Dependent Variable: Y

Model Summary^c

Model				
	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.701 ^a	.491	.474	.513
2	.755 ^b	.570	.539	.480

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

Collinearity Diagnostics^a

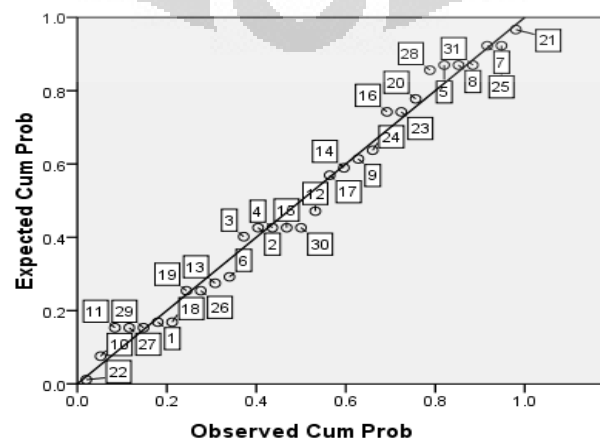
Model	Dimensi on	Variance Proportions				
		Eigenvalue	Condition Index	(Constant)	X16	X18
1	1	1.942	1.000	.03	.03	
	2	.058	5.762	.97	.97	
2	1	2.903	1.000	.01	.01	.01
	2	.070	6.423	.10	.99	.12
	3	.027	10.462	.90	.00	.87

a. Dependent Variable: Y

Charts

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: Y



Model Summary^c

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.730 ^a	.532	.516	.481
2	.790 ^b	.624	.596	.439

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

ANOVA^c

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	7.382	1	7.382	31.878	.000 ^a
Residual	6.484	28	.232		
Total	13.867	29			
2 Regression	8.653	2	4.326	22.404	.000 ^b
Residual	5.214	27	.193		
Total	13.867	29			

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
	B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1 (Constant)	1.704	.257		6.631	.000
X16	.459	.081	.730	5.646	.000
2 (Constant)	.979	.367		2.668	.013
X16	.400	.078	.635	5.134	.000
X18	.237	.092	.317	2.565	.016

a. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

		Correlations			Collinearity Statistics	
		Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	X16	.730	.730	.730	1.000	1.000
2	X16	.730	.703	.606	.911	1.098
	X18	.507	.443	.303	.911	1.098

a. Dependent Variable: Y

Collinearity Diagnostics^a

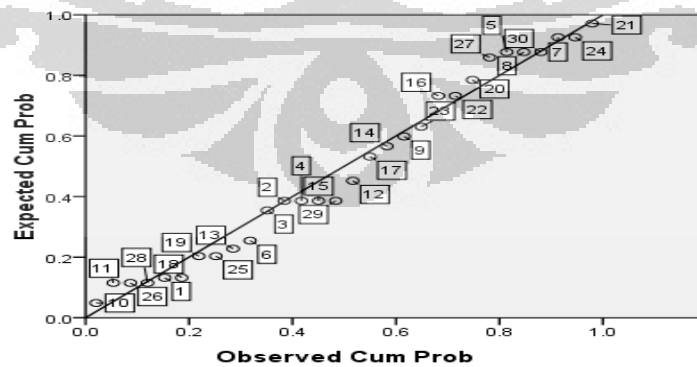
Model	Dimension	Variance Proportions				
		Eigenvalue	Condition Index	(Constant)	X16	X18
1	1	1.940	1.000	.03	.03	
	2	.060	5.672	.97	.97	
2	1	2.900	1.000	.01	.01	.01
	2	.073	6.324	.10	.99	.12
	3	.027	10.284	.90	.00	.87

a. Dependent Variable: Y

Charts

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: Y



Regression

Model Summary^c

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
	1	.722 ^a	.521	.504
2	.796 ^b	.634	.606	.423

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

ANOVA^c

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6.618	1	6.618	29.426	.000 ^a
	Residual	6.072	27	.225		
	Total	12.690	28			
2	Regression	8.044	2	4.022	22.512	.000 ^b
	Residual	4.645	26	.179		
	Total	12.690	28			

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.780	.259		6.862	.000
	X16	.441	.081	.722	5.425	.000
2	(Constant)	1.023	.354		2.889	.008
	X16	.374	.076	.613	4.909	.000
	X18	.253	.089	.353	2.826	.009

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.780	.259		6.862	.000
	X16	.441	.081	.722	5.425	.000
2	(Constant)	1.023	.354		2.889	.008
	X16	.374	.076	.613	4.909	.000
	X18	.253	.089	.353	2.826	.009

a. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model		Correlations			Collinearity Statistics	
		Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	X16	.722	.722	.722	1.000	1.000
2	X16	.722	.694	.583	.904	1.106
	X18	.543	.485	.335	.904	1.106

a. Dependent Variable: Y

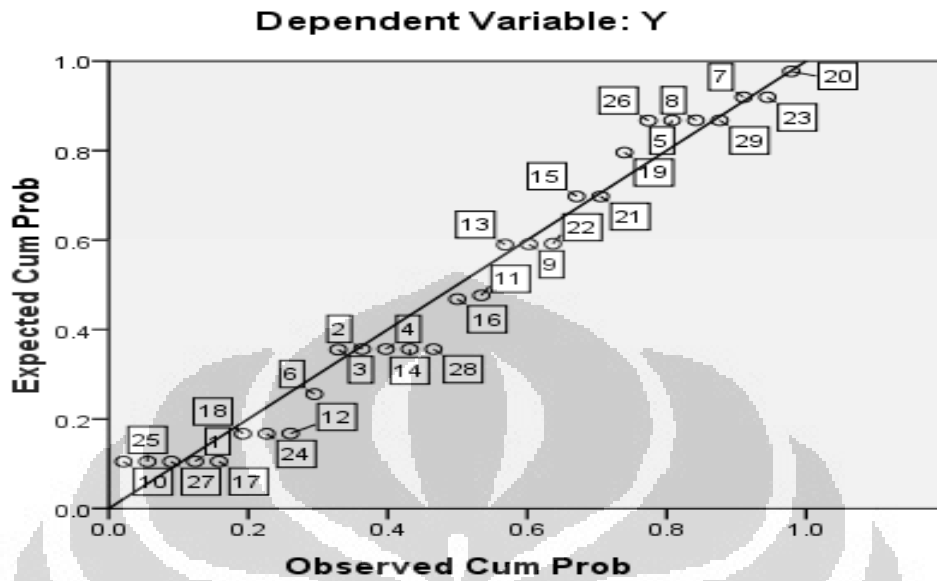
Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimensi on	Variance Proportions				
		Eigenvalue	Condition Index	(Constant)	X16	X18
1	1	1.941	1.000	.03	.03	
	2	.059	5.716	.97	.97	
2	1	2.901	1.000	.01	.01	.01
	2	.071	6.398	.10	.99	.13
	3	.028	10.109	.89	.00	.87

a. Dependent Variable: Y

Charts

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Regression

Model Summary^c

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.739 ^a	.546	.529	.470
2	.811 ^b	.657	.630	.417

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

ANOVA^c

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	6.923	1	6.923	31.278	.000 ^a

	Residual	5.755	26	.221		
	Total	12.679	27			
2	Regression	8.333	2	4.167	23.973	.000 ^b
	Residual	4.345	25	.174		
	Total	12.679	27			

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.749	.259		6.760	.000
	X16	.458	.082	.739	5.593	.000
2	(Constant)	.997	.350		2.850	.009
	X16	.391	.076	.631	5.128	.000
	X18	.251	.088	.350	2.848	.009

a. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model		Correlations			Collinearity Statistics	
		Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	X16	.739	.739	.739	1.000	1.000
2	X16	.739	.716	.600	.905	1.105
	X18	.545	.495	.333	.905	1.105

a. Dependent Variable: Y

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimensi on			Variance Proportions		
		Eigenvalue	Condition Index	(Constant)	X16	X18
1	1	1.939	1.000	.03	.03	
	2	.061	5.641	.97	.97	
2	1	2.898	1.000	.01	.01	.01
	2	.073	6.308	.10	.99	.13
	3	.029	9.927	.89	.00	.86

Coefficients^a

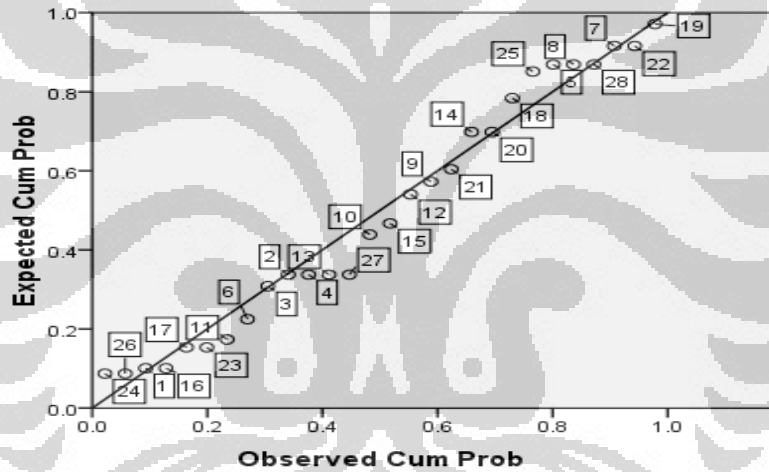
Model		Correlations			Collinearity Statistics	
		Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	X16	.739	.739	.739	1.000	1.000
2	X16	.739	.716	.600	.905	1.105
	X18	.545	.495	.333	.905	1.105

a. Dependent Variable: Y

Charts

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: Y



Regression

Model Summary^c

Model				
	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.758 ^a	.574	.557	.464
2	.827 ^b	.684	.658	.408

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

Model Summary^c

Model	Change Statistics					Durbin-Watson
	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.574	33.731	1	25	.000	
2	.110	8.344	1	24	.008	1.876

c. Dependent Variable: Y

ANOVA^c

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	7.275	1	7.275	33.731	.000 ^a
	Residual	5.392	25	.216		
	Total	12.667	26			
2	Regression	8.666	2	4.333	25.991	.000 ^b
	Residual	4.001	24	.167		
	Total	12.667	26			

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.713	.257		6.669	.000
	X16	.478	.082	.758	5.808	.000
2	(Constant)	.967	.343		2.818	.010
	X16	.411	.076	.652	5.409	.000
	X18	.249	.086	.348	2.889	.008

a. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model		Correlations			Collinearity Statistics	
		Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	X16	.758	.758	.758	1.000	1.000
2	X16	.758	.741	.621	.907	1.103

X18	.547	.508	.331	.907	1.103
-----	------	------	------	------	-------

a. Dependent Variable: Y

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimensi on	Variance Proportions				
		Eigenvalue	Condition Index	(Constant)	X16	X18
1	1	1.937	1.000	.03	.03	
	2	.063	5.567	.97	.97	
2	1	2.895	1.000	.01	.01	.01
	2	.075	6.219	.10	.98	.13
	3	.030	9.743	.89	.00	.86

a. Dependent Variable: Y

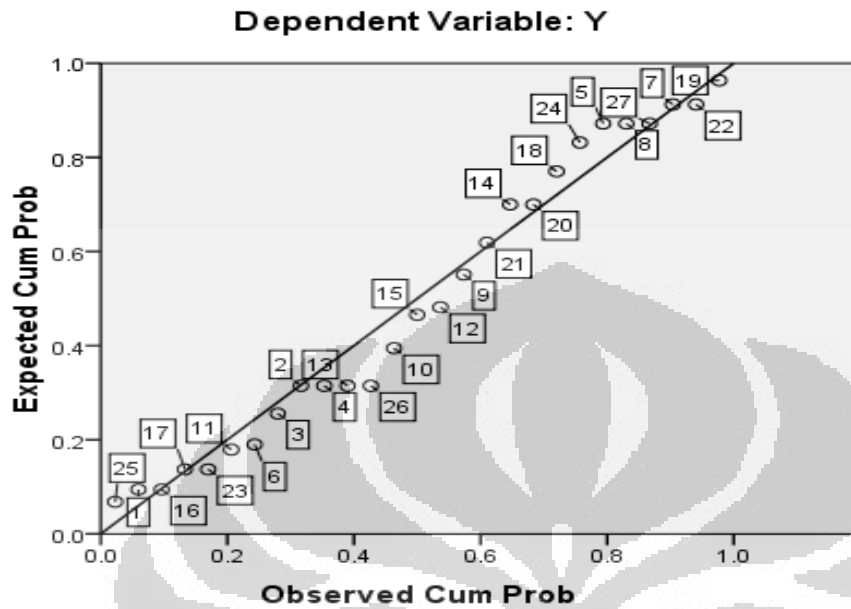
Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	1.88	4.27	3.11	.577	27
Residual	-.608	.732	.000	.392	27
Std. Predicted Value	-2.139	2.004	.000	1.000	27
Std. Residual	-1.489	1.792	.000	.961	27

a. Dependent Variable: Y

Charts

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Regression

Model Summary^c

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.779 ^a	.607	.591	.455
2	.846 ^b	.715	.691	.396

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

ANOVA^c

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	7.683	1	7.683	37.091	.000 ^a
	Residual	4.971	24	.207		
	Total	12.654	25			

2	Regression	9.052	2	4.526	28.898	.000 ^b
	Residual	3.602	23	.157		
	Total	12.654	25			

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.671	.253		6.596	.000
	X16	.501	.082	.779	6.090	.000
2	(Constant)	.932	.333		2.797	.010
	X16	.434	.075	.675	5.782	.000
	X18	.247	.084	.345	2.957	.007

a. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model		Correlations			Collinearity Statistics	
		Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	X16	.779	.779	.779	1.000	1.000
2	X16	.779	.770	.643	.909	1.101
	X18	.549	.525	.329	.909	1.101

a. Dependent Variable: Y

Collinearity Diagnostics^a

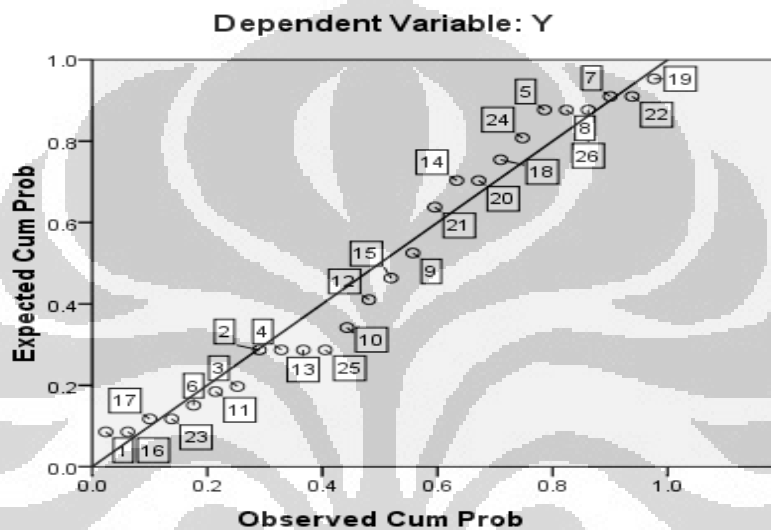
Model	Dimensi on	Variance Proportions				
		Eigenvalue	Condition Index	(Constant)	X16	X18
1	1	1.936	1.000	.03	.03	
	2	.064	5.495	.97	.97	
2	1	2.891	1.000	.01	.01	.01

2	.077	6.131	.10	.98	.14
3	.032	9.555	.89	.00	.86

a. Dependent Variable: Y

Charts

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Regression

Model Summary^c

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.800 ^a	.640	.625	.430
2	.850 ^b	.722	.697	.387

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

Model Summary^c

Model	Change Statistics					Durbin-Watson
	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	

1	.640	40.928	1	23	.000	
2	.082	6.495	1	22	.018	1.758

c. Dependent Variable: Y

ANOVA^c

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	7.580	1	7.580	40.928	.000 ^a
	Residual	4.260	23	.185		
	Total	11.840	24			
2	Regression	8.551	2	4.276	28.601	.000 ^b
	Residual	3.289	22	.149		
	Total	11.840	24			

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.648	.240		6.868	.000
	X16	.497	.078	.800	6.398	.000
2	(Constant)	1.011	.330		3.062	.006
	X16	.440	.073	.708	5.994	.000
	X18	.216	.085	.301	2.549	.018

a. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model		Correlations			Collinearity Statistics	
		Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	X16	.800	.800	.800	1.000	1.000
2	X16	.800	.788	.674	.906	1.104
	X18	.518	.477	.286	.906	1.104

a. Dependent Variable: Y

Collinearity Diagnostics^a

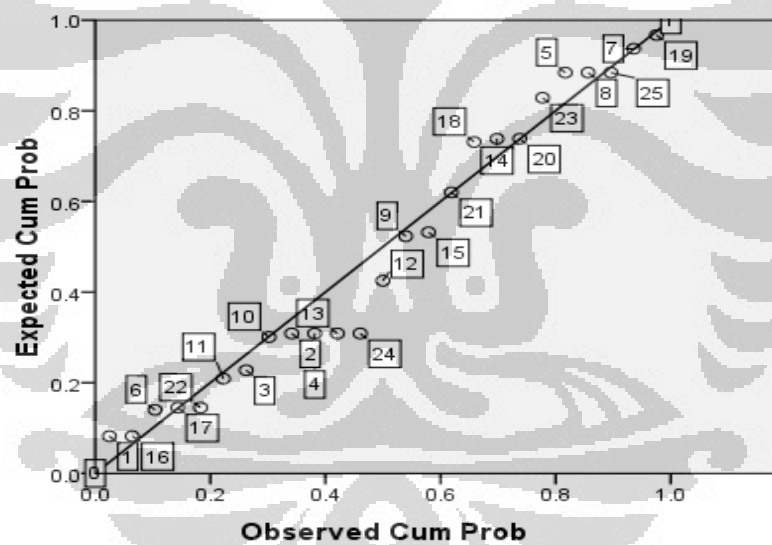
Model	Dimension	Variance Proportions				
		Eigenvalue	Condition Index	(Constant)	X16	X18
1	1	1.933	1.000	.03	.03	
	2	.067	5.389	.97	.97	
2	1	2.889	1.000	.01	.01	.01
	2	.080	6.027	.10	.99	.13
	3	.032	9.547	.89	.00	.87

a. Dependent Variable: Y

Charts

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: Y



Regression

Model Summary^c

Model				
	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate

1	.807 ^a	.652	.636	.433
2	.861 ^b	.742	.717	.382

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

Model Summary^c

Model	Change Statistics					Durbin-Watson
	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.652	41.143	1	22	.000	
2	.090	7.321	1	21	.013	1.930

c. Dependent Variable: Y

ANOVA^c

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	7.710	1	7.710	41.143	.000 ^a
	Residual	4.123	22	.187		
	Total	11.833	23			
2	Regression	8.776	2	4.388	30.142	.000 ^b
	Residual	3.057	21	.146		
	Total	11.833	23			

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.601	.247		6.467	.000
	X16	.508	.079	.807	6.414	.000
2	(Constant)	.915	.334		2.735	.012
	X16	.451	.073	.716	6.183	.000
	X18	.227	.084	.314	2.706	.013

a. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

		Correlations			Collinearity Statistics	
		Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	X16	.807	.807	.807	1.000	1.000
2	X16	.807	.803	.686	.916	1.091
	X18	.521	.508	.300	.916	1.091

a. Dependent Variable: Y

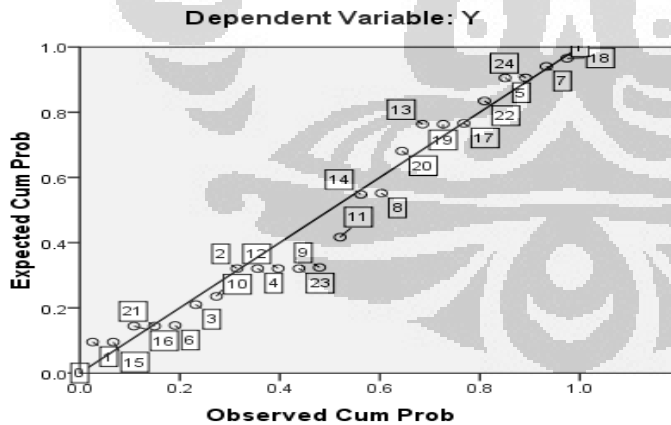
Collinearity Diagnostics^a

Model		Dimensi on	Variance Proportions			
			Eigenvalue	Condition Index	(Constant)	X16
1	1	1.934	1.000	.03	.03	
	2	.066	5.417	.97	.97	
2	1	2.888	1.000	.01	.01	.01
	2	.080	6.014	.09	.98	.14
	3	.032	9.553	.90	.01	.86

a. Dependent Variable: Y

Charts

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Regression

Model Summary^c

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate

1	.815 ^a	.665	.649	.435
2	.874 ^b	.765	.741	.373

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

Model Summary^c

Model	Change Statistics					Durbin-Watson
	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.665	41.628	1	21	.000	
2	.100	8.491	1	20	.009	1.962

c. Dependent Variable: Y

ANOVA^c

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	7.861	1	7.861	41.628	.000 ^a
	Residual	3.965	21	.189		
	Total	11.826	22			
2	Regression	9.042	2	4.521	32.484	.000 ^b
	Residual	2.784	20	.139		
	Total	11.826	22			

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.547	.255		6.056	.000
	X16	.521	.081	.815	6.452	.000
2	(Constant)	.801	.337		2.379	.027
	X16	.465	.072	.727	6.453	.000
	X18	.241	.083	.328	2.914	.009

a. Dependent Variable: Y

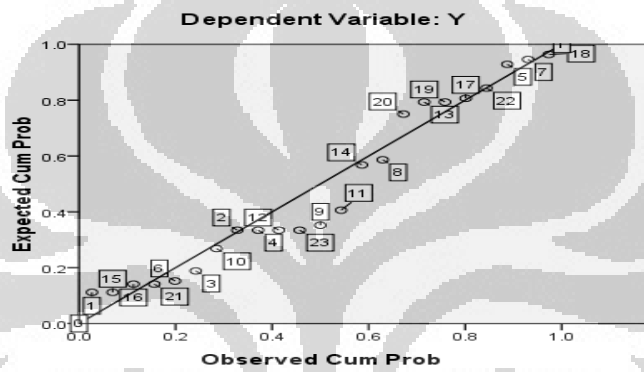
Coefficients^a

		Correlations			Collinearity Statistics	
		Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	X16	.815	.815	.815	1.000	1.000
2	X16	.815	.822	.700	.927	1.078
	X18	.524	.546	.316	.927	1.078

a. Dependent Variable: Y

Charts

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Regression

Model Summary^c

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.825 ^a	.680	.664	.435
2	.890 ^b	.792	.770	.360

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

Model Summary^c

Model	Change Statistics					Durbin-Watson
	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.680	42.489	1	20	.000	
2	.112	10.264	1	19	.005	1.688

c. Dependent Variable: Y

ANOVA^c

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8.036	1	8.036	42.489	.000 ^a
	Residual	3.782	20	.189		
	Total	11.818	21			
2	Regression	9.362	2	4.681	36.217	.000 ^b
	Residual	2.456	19	.129		
	Total	11.818	21			

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.484	.263		5.633	.000
	X16	.536	.082	.825	6.518	.000
2	(Constant)	.666	.336		1.984	.062
	X16	.481	.070	.740	6.855	.000
	X18	.258	.080	.346	3.204	.005

a. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model		Correlations			Collinearity Statistics	
		Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	X16	.825	.825	.825	1.000	1.000
2	X16	.825	.844	.717	.940	1.064
	X18	.527	.592	.335	.940	1.064

a. Dependent Variable: Y

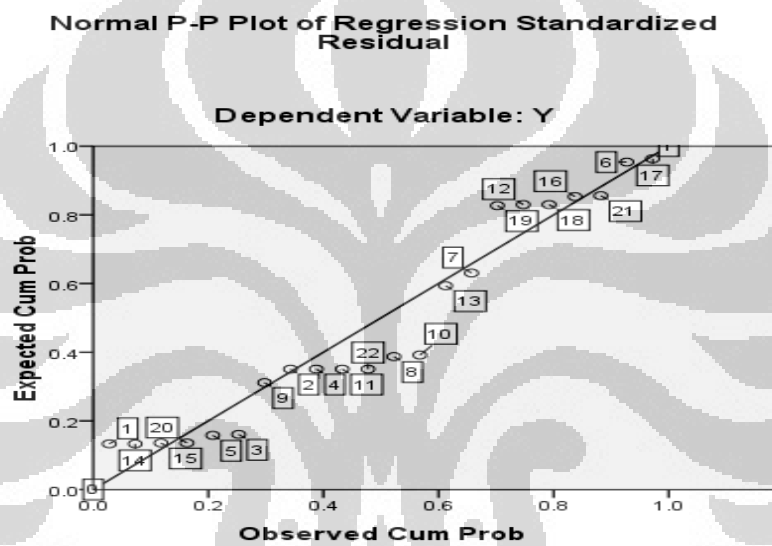
Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Variance Proportions				
		Eigenvalue	Condition Index	(Constant)	X16	X18

1	1	1.936	1.000	.03	.03	
	2	.064	5.500	.97	.97	
2	1	2.888	1.000	.01	.01	.01
	2	.080	5.992	.07	.96	.16
	3	.031	9.628	.92	.02	.83

a. Dependent Variable: Y

Charts



Regression

Model Summary^d

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.857 ^a	.734	.720	.392
2	.902 ^b	.814	.793	.337
3	.926 ^c	.857	.832	.303

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Predictors: (Constant), X16, X18, X11

d. Dependent Variable: Y

ANOVA^d

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8.036	1	8.036	52.347	.000 ^a
	Residual	2.917	19	.154		
	Total	10.952	20			
2	Regression	8.910	2	4.455	39.258	.000 ^b
	Residual	2.043	18	.113		
	Total	10.952	20			
3	Regression	9.390	3	3.130	34.053	.000 ^c
	Residual	1.563	17	.092		
	Total	10.952	20			

a. Predictors: (Constant), X16

b. Predictors: (Constant), X16, X18

c. Predictors: (Constant), X16, X18, X11

d. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	1.440	.238		6.052	.000
	X16	.536	.074	.857	7.235	.000
2	(Constant)	.763	.319		2.395	.028
	X16	.489	.066	.782	7.430	.000
	X18	.217	.078	.292	2.775	.012
3	(Constant)	.628	.293		2.147	.047
	X16	.377	.077	.603	4.912	.000
	X18	.208	.071	.279	2.943	.009
	X11	.152	.066	.278	2.285	.035

a. Dependent Variable: Y

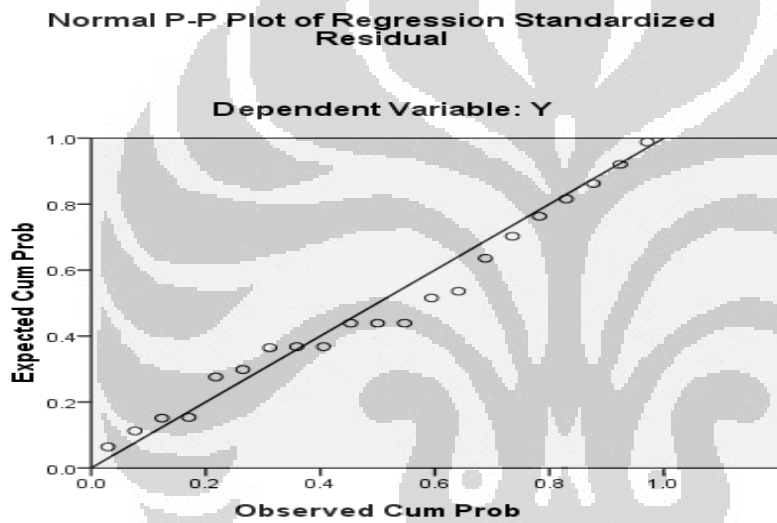
Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Variance Proportions					
		Eigenvalue	Condition Index	(Constant)	X16	X18	X11
1	1	1.933	1.000	.03	.03		
	2	.067	5.382	.97	.97		

2	1	2.885	1.000	.01	.01	.01	
	2	.083	5.893	.08	.97	.15	
	3	.031	9.579	.92	.02	.85	
3	1	3.816	1.000	.00	.00	.00	.01
	2	.108	5.956	.09	.14	.17	.21
	3	.046	9.152	.01	.86	.00	.76
	4	.031	11.071	.89	.00	.83	.03

a. Dependent Variable: Y

Charts





LAMPIRAN L

UJI KORELASI PEARSON UNTUK DUMMY

X48	Pearson Correlation	,103	,258	,333	,194	,022	-,023	,125	,172	,126	,333	,069	,190	,116	,141	,442*	,256
	Sig. (2-tailed)	,582	,161	,067	,296	,908	,903	,501	,356	,499	,067	,714	,306	,533	,448	,013	,164
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X49	Pearson Correlation	,115	,454*	,417*	,165	,209	,326	,219	,279	,104	,382*	,196	,353	,233	,105	,581**	,171
	Sig. (2-tailed)	,536	,010	,020	,375	,259	,074	,237	,128	,579	,034	,291	,052	,208	,573	,001	,358
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X50	Pearson Correlation	,106	,363*	,500**	,290	,245	,309	,315	,441*	,390*	,655**	,250	,304	,337	,351	,195	,258
	Sig. (2-tailed)	,572	,045	,004	,113	,185	,091	,084	,013	,030	,000	,176	,097	,063	,053	,294	,162
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X51	Pearson Correlation	,019	,524**	,556**	,225	,161	,126	,074	,398*	,166	,550**	,397*	,427*	,339	,427*	,384*	,374*
	Sig. (2-tailed)	,920	,002	,001	,224	,386	,500	,693	,027	,371	,001	,027	,017	,062	,016	,033	,038
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X52	Pearson Correlation	,224	,240	,177	,259	,283	,242	,271	,153	,459**	,450*	,464**	,745**	-,092	,485**	,218	,439*
	Sig. (2-tailed)	,226	,194	,340	,160	,123	,189	,141	,410	,009	,011	,009	,000	,621	,006	,239	,013
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X56	Pearson Correlation	-,076	,171	,157	,143	,078	,100	-,026	,066	-,109	,167	,247	,095	,152	,049	1.000**	,166
	Sig. (2-tailed)	,684	,357	,399	,443	,678	,592	,891	,724	,559	,371	,180	,611	,416	,794	,000	,372
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X57	Pearson Correlation	,280	,354	,058	,522**	,543**	,470**	,426*	,522**	,210	,344	,189	,327	,494**	,212	,302	,149
	Sig. (2-tailed)	,127	,051	,757	,003	,002	,008	,017	,003	,257	,058	,309	,072	,005	,252	,099	,424
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Y	Pearson Correlation	,392*	,301	,225	,283	,440*	,342	,201	,240	-,049	,271	,304	,257	,067	,110	,295	,119
	Sig. (2-tailed)	,029	,099	,224	,123	,013	,059	,278	,193	,795	,140	,096	,163	,718	,557	,107	,524
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

		X38	X40	X42	X43	X44	X45	X47	X48	X49	X50	X51	X52	X56	X57	Y
X3	Pearson Correlation	,354	.498**	.529**	.426*	,341	.737**	.432*	.413*	.527**	.627**	.613**	.444*	.355*	.534**	.450*
	Sig. (2-tailed)	,051	,004	,002	,017	,061	,000	,015	,021	,002	,000	,000	,012	,050	,002	.011
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X4	Pearson Correlation	,058	,174	.601**	.481**	.363*	.546**	.728**	.706**	.448*	.682**	,348	,242	.370*	,270	,073
	Sig. (2-tailed)	,757	,350	,000	,006	,045	,001	,000	,000	,012	,000	,055	,190	,040	,142	,697
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X5	Pearson Correlation	.431*	.554**	,271	,100	,285	.370*	-,059	-,080	.366*	,064	,177	,300	,113	,287	.432*
	Sig. (2-tailed)	,016	,001	,141	,593	,120	,041	,754	,669	,043	,732	,340	,101	,547	,118	.015
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X6	Pearson Correlation	,161	,169	.356*	,186	,276	.404*	.427*	.376*	.373*	.407*	,085	,105	,149	.478**	,025
	Sig. (2-tailed)	,388	,363	,049	,317	,133	,024	,017	,037	,039	,023	,650	,573	,423	,007	,893
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X7	Pearson Correlation	,203	.393*	,272	.409*	,325	.383*	,262	,217	.537**	,333	,178	,240	.535**	.613**	.485**
	Sig. (2-tailed)	,274	,029	,138	,022	,075	,033	,155	,241	,002	,067	,338	,194	,002	,000	.006
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X9	Pearson Correlation	,184	,294	.408*	.379*	,192	,206	.400*	,255	,174	.434*	,183	-,157	,326	.553**	,277
	Sig. (2-tailed)	,321	,109	,023	,035	,301	,265	,026	,165	,349	,015	,325	,398	,074	,001	,131
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X10	Pearson Correlation	.425*	.367*	.439*	.328	,280	.387*	.484**	,263	,146	.495**	,092	,310	,018	,319	,154
	Sig. (2-tailed)	,017	,042	,013	,072	,127	,032	,006	,153	,432	,005	,622	,090	,925	,080	,408
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X11	Pearson Correlation	.384*	.548**	,182	.335	,210	.445*	,185	,284	.474**	,238	.508**	,177	.460**	,324	.649**
	Sig. (2-tailed)	,033	,001	,327	,066	,258	,012	,319	,121	,007	,198	,004	,341	,009	,076	,000
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X12	Pearson Correlation	,273	,182	,227	,291	,169	.403*	,201	,163	,135	,248	,183	-,123	,161	.364*	,214
	Sig. (2-tailed)	,137	,327	,219	,112	,362	,024	,278	,381	,467	,178	,324	,511	,386	,044	,248
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

X16	Pearson Correlation	,193	.497**	,317	,271	,167	.418*	,134	,096	,330	,245	.402*	,316	.396*	,348	.701**
	Sig. (2-tailed)	,299	,004	,083	,140	,370	,019	,471	,606	,070	,184	,025	,084	,028	,055	.000
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X17	Pearson Correlation	.435*	.456*	,354	.509**	.383*	.352	,236	,184	,215	.369*	,312	,034	.403*	.590**	.526**
	Sig. (2-tailed)	,014	,010	,051	,003	,033	,052	,201	,322	,246	,041	,088	,854	,025	,000	.002
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X18	Pearson Correlation	.406*	.637**	.401*	,251	,280	,219	,073	-,091	,026	,186	,042	,105	-,036	.561**	.477**
	Sig. (2-tailed)	,024	,000	,026	,174	,127	,236	,698	,627	,890	,316	,823	,574	,849	,001	.007
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X20	Pearson Correlation	,183	.390*	,282	.393*	.398*	.418*	,288	,250	.356*	.369*	.370*	1.000**	,218	,212	,235
	Sig. (2-tailed)	,323	,030	,124	,029	,027	,019	,116	,175	,049	,041	,040	,000	,239	,253	,203
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X21	Pearson Correlation	.661**	.528**	,266	,169	.391*	.304	,048	,103	,115	,106	,019	,224	-,076	,280	.392*
	Sig. (2-tailed)	,000	,002	,148	,362	,030	,096	,797	,582	,536	,572	,920	,226	,684	,127	,029
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X22	Pearson Correlation	,182	.578**	.505**	.575**	.393*	.452*	.377*	,258	.454*	.363*	.524**	,240	,171	,354	,301
	Sig. (2-tailed)	,327	,001	,004	,001	,029	,011	,037	,161	,010	,045	,002	,194	,357	,051	,099
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X23	Pearson Correlation	,167	,264	.543**	.527**	.533**	.500**	.465**	,333	.417*	.500**	.556**	,177	,157	,058	,225
	Sig. (2-tailed)	,369	,151	,002	,002	,002	,004	,008	,067	,020	,004	,001	,340	,399	,757	,224
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X24	Pearson Correlation	.723**	.454*	,154	,110	,224	,254	,163	,194	,165	,290	,225	,259	,143	.522**	,283
	Sig. (2-tailed)	,000	,010	,408	.556	,225	,168	,381	,296	,375	,113	,224	,160	,443	,003	,123
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X25	Pearson Correlation	.668**	.671**	.417*	,204	.479**	.341	,139	,022	,209	,245	,161	,283	,078	.543**	.440*
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,020	,270	,006	,061	,455	,908	,259	,185	,386	,123	,678	,002	.013
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

X26	Pearson Correlation	.418*	.419*	.431*	.327	.443*	.277	.322	-.023	.326	.309	.126	.242	.100	.470**	.342
	Sig. (2-tailed)	.019	.019	.016	.073	.013	.132	.077	.903	.074	.091	.500	.189	.592	.008	.059
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X27	Pearson Correlation	.409*	.473**	.389*	.017	.144	.397*	.283	.125	.219	.315	.074	.271	-.026	.426*	.201
	Sig. (2-tailed)	.022	.007	.031	.926	.441	.027	.123	.501	.237	.084	.693	.141	.891	.017	.278
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X28	Pearson Correlation	.161	.303	.556**	.309	.266	.333	.358*	.172	.279	.441*	.398*	.153	.066	.522**	.240
	Sig. (2-tailed)	.387	.097	.001	.091	.148	.067	.048	.356	.128	.013	.027	.410	.724	.003	.193
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X29	Pearson Correlation	.439*	.279	.359*	.142	.340	.234	.253	.126	.104	.390*	.166	.459**	-.109	.210	-.049
	Sig. (2-tailed)	.013	.128	.047	.446	.061	.204	.169	.499	.579	.030	.371	.009	.559	.257	.795
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X30	Pearson Correlation	.187	.474**	.679**	.448*	.456*	.549**	.570**	.333	.382*	.655**	.550**	.450*	.167	.344	.271
	Sig. (2-tailed)	.314	.007	.000	.011	.010	.001	.001	.067	.034	.000	.001	.011	.371	.058	.140
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X31	Pearson Correlation	.272	.276	.165	.408*	.402*	.172	.151	.069	.196	.250	.397*	.464**	.247	.189	.304
	Sig. (2-tailed)	.139	.133	.374	.023	.025	.355	.418	.714	.291	.176	.027	.009	.180	.309	.096
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X32	Pearson Correlation	.238	.401*	.403*	.365*	.436*	.562**	.170	.190	.353	.304	.427*	.745**	.095	.327	.257
	Sig. (2-tailed)	.198	.026	.025	.044	.014	.001	.359	.306	.052	.097	.017	.000	.611	.072	.163
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X34	Pearson Correlation	.151	.205	.377*	.338	.260	.186	.279	.116	.233	.337	.339	-.092	.152	.494**	.067
	Sig. (2-tailed)	.417	.268	.037	.063	.159	.317	.128	.533	.208	.063	.062	.621	.416	.005	.718
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X35	Pearson Correlation	.527**	.482**	.305	.167	.375*	.337	.233	.141	.105	.351	.427*	.485**	.049	.212	.110
	Sig. (2-tailed)	.002	.006	.095	.369	.038	.064	.208	.448	.573	.053	.016	.006	.794	.252	.557
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

X36	Pearson Correlation	-,062	,281	,137	,487**	,303	,247	,294	,442*	,581**	,195	,384*	,218	1.000**	,302	,295
	Sig. (2-tailed)	,739	,125	,461	,005	,098	,180	,108	,013	,001	,294	,033	,239	,000	,099	,107
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X37	Pearson Correlation	,174	,464**	,435*	,299	,285	,310	,291	,256	,171	,258	,374*	,439*	,166	,149	,119
	Sig. (2-tailed)	,350	,009	,014	,102	,120	,089	,113	,164	,358	,162	,038	,013	,372	,424	,524
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X38	Pearson Correlation	1	,587**	,107	,008	,276	,173	-,139	-,091	,014	,140	,066	,183	-,062	,385*	,477**
	Sig. (2-tailed)		,001	,566	,967	,133	,352	,455	,625	,940	,453	,724	,323	,739	,033	,007
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X40	Pearson Correlation	,587**	1	,362*	,374*	,527**	,358*	,131	,093	,287	,174	,281	,390*	,281	,478**	,567**
	Sig. (2-tailed)	,001		,045	,038	,002	,048	,481	,617	,118	,350	,126	,030	,125	,007	,001
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X42	Pearson Correlation	,107	,362*	1	,633**	,614**	,596**	,737**	,459**	,305	,758**	,528**	,282	,137	,202	,295
	Sig. (2-tailed)	,566	,045		,000	,000	,000	,000	,009	,096	,000	,002	,124	,461	,276	,107
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X43	Pearson Correlation	,008	,374*	,633**	1	,696**	,520**	,566**	,374*	,513**	,497**	,626**	,393*	,487**	,212	,307
	Sig. (2-tailed)	,967	,038	,000		,000	,003	,001	,038	,003	,004	,000	,029	,005	,253	,093
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X44	Pearson Correlation	,276	,527**	,614**	,696**	1	,356*	,370*	,188	,425*	,350	,520**	,398*	,303	,167	,302
	Sig. (2-tailed)	,133	,002	,000	,000		,049	,041	,311	,017	,054	,003	,027	,098	,369	,099
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X45	Pearson Correlation	,173	,358*	,596**	,520**	,356*	1	,537**	,587**	,601**	,520**	,560**	,418*	,247	,394*	,249
	Sig. (2-tailed)	,352	,048	,000	,003	,049		,002	,001	,000	,003	,001	,019	,180	,028	,178
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X47	Pearson Correlation	-,139	,131	,737**	,566**	,370*	,537**	1	,646**	,390*	,794**	,438*	,288	,294	,221	,053
	Sig. (2-tailed)	,455	,481	,000	,001	,041	,002		,000	,030	,000	,014	,116	,108	,233	,775
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

X48	Pearson Correlation	-,091	,093	.459**	.374*	.188	.587**	.646**	1	.466**	.612**	.474**	,250	.442*	,161	,040
	Sig. (2-tailed)	,625	,617	,009	,038	,311	,001	,000		,008	,000	,007	,175	,013	,387	,829
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X49	Pearson Correlation	,014	,287	.305	.513**	.425*	.601**	.390*	.466**	1	,286	.622**	.356*	.581**	,352	,167
	Sig. (2-tailed)	,940	,118	,096	,003	,017	,000	,030	,008		,119	,000	,049	,001	,052	,368
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X50	Pearson Correlation	,140	,174	.758**	.497**	.350	.520**	.794**	.612**	.286	1	.500**	.369*	,195	,253	,276
	Sig. (2-tailed)	,453	,350	,000	,004	,054	,003	,000	,000	,119		,004	,041	,294	,169	,132
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X51	Pearson Correlation	,066	,281	.528**	.626**	.520**	.560**	.438*	.474**	.622**	.500**	1	.370*	.384*	,131	,171
	Sig. (2-tailed)	,724	,126	,002	,000	,003	,001	,014	,007	,000	,004		,040	,033	,482	,358
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X52	Pearson Correlation	,183	.390*	,282	.393*	.398*	.418*	,288	,250	.356*	.369*	.370*	1	,218	,212	,235
	Sig. (2-tailed)	,323	,030	,124	,029	,027	,019	,116	,175	,049	,041	,040		,239	,253	,203
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X56	Pearson Correlation	-,062	,281	,137	.487**	,303	,247	,294	.442*	.581**	,195	.384*	,218	1	,302	,295
	Sig. (2-tailed)	,739	,125	,461	,005	,098	,180	,108	,013	,001	,294	,033	,239		,099	,107
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
X57	Pearson Correlation	.385*	.478**	,202	,212	,167	.394*	,221	,161	.352	,253	,131	,212	,302	1	.357*
	Sig. (2-tailed)	,033	,007	,276	,253	,369	,028	,233	,387	,052	,169	,482	,253	,099		,049
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Y	Pearson Correlation	.477**	.567**	,295	,307	,302	,249	,053	,040	,167	,276	,171	,235	,295	.357*	1
	Sig. (2-tailed)	,007	,001	,107	,093	,099	,178	,775	,829	,368	,132	,358	,203	,107	,049	
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31



LAMPIRAN M

RISALAH SIDANG SKRIPSI



UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM PENDIDIKAN S1 REGULER
PERNYATAAN PERBAIKAN SKRIPSI

Dengan ini dinyatakan bahwa :

Hari/Tanggal : Jumat / 7 Januari 2011

Jam : 09.00 s/d 10.00 WIB

Tempat : A.102 Gedung Engineering Center – Depok

Telah berlangsung Ujian Skripsi Semester Ganjil Program Studi Teknik Sipil,
Fakultas Teknik Universitas Indonesia dengan peserta :

Nama : Agus Saputra

NPM : 0606071960

Judul Skripsi : Analisa Faktor-Faktor Produktivitas Alat Berat Pekerjaan

Pemasangan

Precast Girder Pada Proyek Flyover (Studi Kasus : Flyover

Kalibata)

Tim Penguji :

1. Ir. El Khobar M. Nazech, M.Eng
2. Ir. Setyo Supriyadi, M.Si
3. M. Ali Berawi, M. Eng. Sc. PhD
4. Ir. Bambang Setiadi, M.Sc

Perbaikan yang diminta:

1. Pembimbing : Ir. Setyo Supriyadi, M.Si

No	Pertanyaan/Masukan	Keterangan
1	Bagaimana cara melakukan evaluasi pada X11? Karena membutuhkan waktu yang tidak sedikit!	Sudah dilakukan di bab 6

2. Pembimbing : Ir. Bambang Setiadi, M.Sc

No	Pertanyaan/Masukan	Keterangan
1	Tambahkan gambaran umum proyek karena apabila diproyek tersebut tidak terjadi keterlambatan, maka tidak akan ada masalah di proyek tersebut	Sudah dilakukan pada bab 3

3. Penguji : Ir. El Khobar M. Nazech, M.Eng

No	Pertanyaan/Masukan	Keterangan
1	Perbaiki penulisan abstrak dan format penulisan skripsi	Sudah dilakukan

4. Penguji : M. Ali Berawi, M. Eng. Sc. PhD

No	Pertanyaan/Masukan	Keterangan
1	Pemakaian variabel dummy	Sudah dilakukan pada bab 5

Skripsi ini sudah diperbaiki dan telah disetujui sesuai dengan keputusan sidang Ujian Skripsi tanggal 7 Januari 2011 dan telah mendapat persetujuan dari dosen pembimbing.

Jakarta, Januari 2011

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1



(Ir. Setyo Supriyadi Supadi, M. Si)

Dosen Pembimbing 2



(Ir. Bambang Setiadi, MSc.)

Dosen Penguji 1



(M. Ali Berawi, M.Eng.Sc, Ph.D)

Dosen Penguji 2



(Ir. El Khobar M. Nazechi, M.Eng)

