



UNIVERSITAS INDONESIA

**SIMULASI MODEL HUBUNGAN ANTARA BIAYA
LANGSUNG DENGAN LABA PROYEK BANGUNAN
GEDUNG DI INDONESIA**

SKRIPSI

**PANGGIH WIDODO
0806369530**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM SARJANA EKSTENSI
DEPOK
DESEMBER 2011**



UNIVERSITAS INDONESIA

**SIMULASI MODEL HUBUNGAN ANTARA BIAYA
LANGSUNG DENGAN LABA PROYEK BANGUNAN
GEDUNG DI INDONESIA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**PANGGIH WIDODO
0806369530**

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Panggih Widodo

NPM : 0806369530

Tanda Tangan : 

Tanggal : 30 Desember 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Panggih Widodo
NPM : 0806369530
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Simulasi model hubungan antara biaya langsung dengan laba proyek bangunan gedung di Indonesia.

Telah berhasil diujikan 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 : Prof. Dr. Ir. Yusuf Latief, M.T. ()

Penguji : Ir. Eddy Subiyanto, MM, MT. ()

Penguji : Ir. Asiyanto, MBA, IPU ()

Penguji : Ir. Wisnu Isvara, M.T. ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 30 Desember 2011

STATEMENT OF LEGITIMATION

This Undergraduate Thesis is submitted by :

Name : Panggih Widodo
NPM : 0806369530
Study Program : Civil Engineering
Undergraduate Thesis Title : Simulation model between direct cost with profit of project construction building in Indonesia.

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

BOARD OF EXAMINERS

Councilor : Prof. Dr. Ir. Yusuf Latief, M.T. ()

Examiner : Ir. Eddy Subiyanto, MM, MT. ()

Examiner : Ir. Asiyanto, MBA, IPU ()

Examiner : Ir. Wisnu Isvara, M.T. ()

Defined in : Depok

Date : Desember 30, 2011

KATA PENGANTAR

Saya panjatkan puji dan syukur kepada Allah SWT bahwa pada saat ini penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) dalam bidang teknik sipil Fakultas Teknik Sipil Universitas Indonesia.

Skripsi ini bermula dari penulis yang bekerja di suatu perusahaan yang bergerak dibidang kontraktor bangunan gedung dimana pada perusahaan itu belum ada standarisasi berapa proporsi biaya penyusun pelaksanaan proyek.

Banyak sekali faktor yang mempengaruhi dalam penyusunan biaya proyek itu sendiri contohnya pada metode yang berbeda maka berbeda pula jumlah biaya yang dikeluarkan. Sehingga penulis mengambil judul Model hubungan antara profit dengan biaya langsung proyek dengan harapan bisa mendapatkan proporsi yang ideal dari biaya yang pada nanti akan sangat berperan dalam kemajuan perusahaan untuk mendapatkan apa yang direncanakan.

Izinkanlah penulis pada kesempatan pertama mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir Yusuf Latif M.T. selaku pembimbing skripsi yang mau mengerti kesibukan penulis dan dengan penuh kesabaran telah membimbing dan memberikan dukungan yang besar kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Kemudian tak kalah hebatnya adalah dukungan dari orang tua Mama dan saudara-saudara penulis Kakak perempuan saya dimulai dari yang pertama Indah Pratiwi, Wahyu Rekian Ningsih, Resmi Mekar Sari, dan adik laki-laki penulis Bangkit Hardianto penulis mencintai kalian dan karena kalian lah penulis bersemangat. Semoga penulis dapat lebih membahagiakan kalian.

Dan satu lagi untuk yang penulis sangat cintai di Jerman dan Belgia, penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan meski secara tidak langsung dengan memberi support untuk semangat belajar.

Tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada teman baik Noe, Sherif yang ada di bali dan serta Ida Fitriana selaku teman yang selalu menyertai dalam asistensi. Sekali lagi terima kasih.

Penulis ucapkan terima kasih pula ke rekan-rekan di PT Adhi karya yang telah memberi kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini.

Sebagai manusia yang memiliki keterbatasan baik waktu, kemampuan, pengetahuan maupun pengalaman serta menyadari penulis tidaklah luput dari kekhilafan pasti skripsi ini belumlah memuaskan dan harus ada kajian lanjutan untuk bidang ini. Karenanya dengan saran dan kritikan yang membangun dari pada pembaca untuk perbaikan skripsi ini tiada celanya.

Semoga skripsi ini bermanfaat , khususnya di PT Adhi Karya Persero Tbk untuk menunjang kemajuan perusahaan dalam mencapai apa yang telah direncanakan. Aamin.

Jakarta, 19 November 2011

Panggih Widodo

0806369530

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

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

Nama : Panggih Widodo
NPM : 0806369530
Program studi : Manajemen Konstruksi
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

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

**Simulasi model hubungan antara biaya langsung dengan laba proyek
bangunan gedung di Indonesia.**

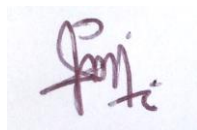
Bersama dengan perangkat lainnya. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmediakan/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 30 Desember 2011

Yang Menyatakan



(Panggih Widodo)

ABSTRAK

Nama : Panggih Widodo
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Simulasi model hubungan antara biaya langsung dengan laba proyek bangunan gedung di Indonesia.

Skripsi ini membahas simulasi dan optimasi biaya langsung pada proyek konstruksi dengan pengambilan data yang sudah terjadi kurun waktu 5 tahun terakhir pada suatu perusahaan jasa konstruksi untuk mendapatkan nilai maksimal dari biaya pelaksanaan dengan laba yang maksimal. Simulasi dan Optimasi ini adalah nilai probabilitas dengan menggunakan rumusan regresi pendekatan dari data yang telah terealisasi pada suatu proyek konstruksi. Metode ini memakai rumus regresi dengan menggunakan fungsi anggaran biaya terhadap komposisi penyusun biaya itu sendiri. Tujuan dari simulasi dan optimasi ini adalah sebagai acuan penyusunan biaya anggaran pelaksanaan pada suatu proyek sehingga pada pelaksanaan proyek bisa diketahui nilai persentase besaran biaya penyusun anggaran proyek dan ini akan sangat menguntungkan suatu perusahaan jasa konstruksi untuk pelaksanaan proyek berikutnya.

Kata kunci :
Simulasi, Optimasi , Biaya Langsung, Laba.

ABSTRACT

Name : Panggih Widodo
Study Program : Teknik Sipil
Tittle : Simulation model between direct cost with profit of project construction building in Indonesia

This paper discusses the simulation and optimization of Direct Cost on construction projects with the retrieval of data that has been happening over the last 5 years at a construction services company to get the maximum value of the cost of implementation with a maximum profit. Simulation and Optimization is the probability values using the regression approach to the formulation of the data that has been realized on a construction project. These methods use regression formula using the function composition of the compilers of the budget cost of the cost itself. The purpose of simulation and optimization of this is as a reference preparation of the budget cost of implementation on a project so that project implementation can be known the value of the percentage amount of the cost of making up the project budget and this will greatly benefit a company's construction services for the implementation of subsequent projects.

Key words :
Simulation, Optimization, Direct Cost, Profit.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK/ <i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Model Operasional Penelitian.....	3
1.7 Keaslian Penelitian	3
2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Proyek Konstruksi	7
2.1.1 Perencanaan Manajemen Sumberdaya Proyek	8
2.1.2 Siklus Proyek (Project Life Cost)	9
2.1.3 Perencanaan Proyek Konstruksi.....	13
2.1.4 Jenis Proyek Konstruksi	14
2.1.5 Spesifikasi Teknis dan Standar Konstruksi.....	15
2.1.6 Sasaran Proyek.....	14
2.2 Pembiayaan Proyek Konstruksi	17
2.2.1 Estimasi biaya proyek	17
2.2.2 Distribusi Biaya Proyek	19
2.2.3 Informasi Pembiayaan.....	22
2.2.4 Anggaran Biaya Proyek	22
2.2.5 Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP).....	25
2.2.6 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	26
2.3 Biaya Langsung (Direct Cost)	27
2.3.1 Upah	28
2.3.2 Bahan	29
2.3.3 Subkontraktor.....	30
2.3.4 Alat	30
2.3.5 Biaya Umum	31
2.4 Laba (Profit)	31
2.5 Konsepsi Model	32
2.5.1 Pengertian dan Macam Model	32
2.5.2 Pemilihan Model pada Penelitian ini	34
2.5.3 Persamaan Regresi Berganda.....	36
2.5.4 Simulasi data dengan memakai software crystal ball	38

2.6	Hipotesa	38
3	METODE PENELITIAN	39
3.1	Kerangka Pikir	39
3.2	Tahap Penelitian	40
3.3	Tempat, Waktu dan Jenis Penelitian.....	42
3.3.1	Tempat Penelitian.....	42
3.3.2	Waktu Penelitian	42
3.3.3	Jenis Penelitian.....	42
3.4	Teknik Pengumpulan Data	42
3.5	Model Penelitian.....	43
3.6	Variabel Penelitian.....	44
3.7	Analisis Data.....	46
3.7.1	Analisis Deskriptif	46
3.7.2	Analisis Regresi	46
3.7.3	Analisis dengan Metode Crystall Ball Monte Carlo	47
3.8	Bagan Alur Analisis.....	48
4	ANALISA DATA	49
4.1	Analisis	49
4.1.1	Data Penelitian	49
4.1.2	Hasil Analisa Data.....	57
4.1.3	Hasil analisis Korelasi Regresi berganda (Multivariabel)	72
4.1.4	Uji Validasi Model.....	74
4.1.5	Simulasi Model Regresi Dengan Monte Carlo.	75
4.1.6	Pelaksanaan Simulasi	78
4.2	Pembahasan	88
4.2.1	Proporsi Upah.....	88
4.2.2	Proporsi Bahan	88
4.2.3	Proporsi Subkontraktor	88
4.2.4	Proporsi Alat	89
4.2.5	Proporsi Biaya Umum.....	89
5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	90
5.1	Kesimpulan	90
5.2	Saran	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Jenis Distribusi Biaya	20
Tabel 2. 2	Komposisi Biaya Tak Langsung	28
Tabel 2. 3	Jenis Peralatan dan Penggunaannya.....	31
Tabel 2. 4	Contoh perhitungan laba dari Proyek.....	32
Tabel 3. 1	Variabel-variabel Penelitian.....	46
Tabel 4. 1	Kebutuhan dan Sumber Data	49
Tabel 4. 2	Data Alokasi Sumberdaya Pada Proyek Kampus	51
Tabel 4. 3	Data Alokasi Sumberdaya Pada Proyek Kantor	54
Tabel 4. 4	Hasil Analisis Proporsi Sumberdaya Pada Proyek Kampus	58
Tabel 4. 5	Hasil Analisis Proporsi Sumberdaya Pada Proyek Kantor	60
Tabel 4. 6	Perhitungan Rata-rata Proyek Kampus	62
Tabel 4. 7	Perhitungan Rata-rata Proyek Kantor	62
Tabel 4. 8	Permodelan terhadap Proporsi RAP dan Laba pada gedung kampus model 1 dan model 2.....	73
Tabel 4. 9	Permodelan terhadap Proporsi RAP dan Laba pada Gedung Kantor.....	74
Tabel 4. 10	Tabel Uji Validasi Pada Gedung Kampus (Terhadap RAP Rencana).....	75
Tabel 4. 11	Tabel Uji Validasi Pada Gedung Kantor (Terhadap RAP Rencana)	75
Tabel 4. 12	Simulasi Regresi Gedung Kantor.....	76
Tabel 4. 13	Simulasi Regresi Gedung Kampus	76
Tabel 4. 14	Persentase Terhadap Rencana RAP & Laba Gedung Kampus	77
Tabel 4. 15	Persentase terhadap RAP dengan 6 variabel Gedung Kampus	77
Tabel 4. 16	Persentase Terhadap Rencana RAP & Laba Gedung Kantor	77
Tabel 4. 17	Persentase Terhadap RAP Dengan 6 Variabel Gedung Kantor ...	78
Tabel 4. 18	Model Terhadap RAP Rencana Gedung Kampus.....	78
Tabel 4. 19	Model Terhadap Laba Rencana Gedung Kampus	79
Tabel 4. 20	Model Terhadap RAP Actual Dengan 6 Variabel Gedung Kampus	80
Tabel 4. 21	Model Terhadap Laba Actual Dengan 6 Variabel Gedung Kampus.	81
Tabel 4. 22	Model Terhadap RAP Rencana Gedung Kantor	83
Tabel 4. 23	Model Terhadap Laba Rencana Gedung Kantor.....	84
Tabel 4. 24	Model terhadap RAP actual dengan 6 variabel Gedung Kantor .	85
Tabel 4. 25	Model Terhadap Laba Actual Dengan 6 variabel Gedung Kantor	86
Tabel 4. 26	Proporsi Sumberdaya Penyusun Anggaran Biaya Proyek Gedung Kampus dan Kantor	87
Tabel 5. 1	Model Matematis Sebagai Penentuan RAP dan Laba Gedung Kantor.....	90
Tabel 5. 2	Model Matematis Sebagai Penentuan RAP dan Laba Gedung Kantor.....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>The Project Life Cycle</i> pada Proyek Prasarana	10
Gambar 2.2	Tahapan Dalam <i>The Project Life Cycle</i>	11
Gambar 2.3	Alur Konstruksi Perencanaan.....	14
Gambar 2.4	Proporsi Pembiayaan Proyek Konstruksi Pada Gedung Sederhana dan Non Sederhana.....	20
Gambar 2.5	Analisis Anggaran Biaya Proyek	23
Gambar 2.6	Alur Penyusunan RAP	26
Gambar 2.7	Alur Penyusunan RAP Analisa APG Dikaitkan dengan Pola Ketergantungan Antar Variabel.....	35
Gambar 3.1	Alur Pikir Penelitian.....	40
Gambar 3.2	Model Penelitian	44
Gambar 3.3	Bagan Alur Analisis	48
Gambar 4.1	Proporsi B Pada Proyek Kampus	63
Gambar 4.2	Proporsi Sumberdaya Pada Proyek Kantor	63
Gambar 4.3	Rata-rata Proporsi Bahan Pada Proyek Kampus	64
Gambar 4.4	Rata-rata Proporsi Bahan Pada Proyek Kantor	64
Gambar 4.5	Rata-rata Proporsi Upah Pada Proyek Kampus.....	65
Gambar 4.6	Rata-rata Proporsi Upah Pada Proyek Kantor.....	65
Gambar 4.7	Rata-rata Proporsi Subkontraktor Pada Proyek Kantor.....	65
Gambar 4.8	Rata-rata Proporsi Subkontraktor Pada Proyek Kampus	66
Gambar 4.9	Rata-rata Proporsi Biaya Umum Pada Proyek Kantor	66
Gambar 4.10	Rata-rata Proporsi Biaya Umum Pada Proyek Kampus.....	66
Gambar 4.11	Rata-rata Proporsi Alat Pada Proyek Kampus	67
Gambar 4.12	Rata-rata Proporsi Alat Pada Proyek Kampus	67
Gambar 4.13	Proporsi Biaya Proyek Rata-rata Gedung Kantor	68
Gambar 4.14	Proporsi Biaya Proyek Rata-rata Gedung Kampus	68
Gambar 4.15	Tren Proporsi Bahan Gedung Kantor.....	69
Gambar 4.16	Tren Proporsi Bahan Gedung Kampus.....	69
Gambar 4.17	Tren Proporsi Subkontraktor Gedung Kantor	70
Gambar 4.18	Tren Proporsi Subkontraktor Gedung Kampus	70
Gambar 4.19	Tren Proporsi Upah Gedung Kantor	70
Gambar 4.20	Tren Proporsi Upah Gedung Kampus	71
Gambar 4.21	Tren Proporsi Biaya Umum Gedung Kantor.....	71
Gambar 4.22	Tren Proporsi Biaya Umum Gedung Kampus	71
Gambar 4.23	Tren Proporsi Alat Gedung Kantor	72
Gambar 4.24	Tren Proporsi Alat Gedung Kampus.....	72
Gambar 4.25	Grafik Persentase Terhadap RAP Rencana Gedung Kampus.....	79
Gambar 4.26	Grafik Persentase Terhadap Laba Rencana Gedung Kampus.....	80
Gambar 4.27	Grafik Terhadap RAP Actual Dengan 6 Variabel Gedung..... Kampus	81
Gambar 4.28	Grafik Terhadap Laba Actual Dengan 6 Variabel Gedung..... Kampus.....	82
Gambar 4.29	Grafik Terhadap Laba Rencana Gedung Kantor	83
Gambar 4.30	Grafik Persentase Terhadap RAP Rencana Gedung Kampus.....	84
Gambar 4.31	Grafik Terhadap RAP actual dengan 6 variabel Gedung Kantor....	85
Gambar 4.32	Grafik Terhadap Laba Actual Dengan 6 Variabel Gedung Kantor	86

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Kuisisioner Penelitian
- Lampiran 2. Hasil Output SPSS Versi 20
- Lampiran 3. Hasil Output Software Oracle Crystall Ball Monte Carlo
- Lampiran 4. Tabel Analisis Pengolahan Data



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia jasa konstruksi khususnya dalam pelaksanaan jasa konstruksi pastilah sangat terkait dengan hubungan anggaran penerimaan dan pengeluaran proyek secara tunai, dimana dalam pelaksanaan suatu proyek bisa disebutkan dengan suatu istilah biaya langsung. Dari definisi biaya langsung itu sendiri bisa dilihat bahwa suatu proyek sangatlah diperlukan optimasi dari biaya langsung untuk memaksimalkan keuntungan yang akan didapat dari pelaksanaan. Dimana terdapat berbagai macam variasi kasus yang terjadi dalam keseimbangan antara pengeluaran dan pemasukan akibat pelaksanaan pada saat proyek.

Pada suatu perusahaan jasa konstruksi sebelum melakukan kegiatan dalam suatu proyek konstruksi harus mengetahui biaya biaya apa saja yang termasuk dalam kegiatan proyek dimana biaya itulah yang akan menentukan seberapa besar laba yang akan diperoleh dari suatu kontrak yang telah disetujui oleh pelaksana dan pemberi tugas. Untuk mengetahui seberapa besar komposisi dari biaya penyusun anggaran dalam pelaksanaan suatu proyek maka dari itu dibuatlah penelitian ini. Dampak dari hasil yang diperoleh sangatlah penting untuk menunjang dalam pembuatan anggaran biaya dalam proyek yang dijalankan oleh suatu perusahaan jasa konstruksi, dimana perusahaan tersebut dapat mencapai target laba yang telah direncanakan dari hasil penelitian ini

1.2 Perumusan Masalah

Di dalam biaya langsung atau direct cost terdapat rencana awal dengan realisasi, realisasi pada proyek yang sudah selesai. Untuk mendapatkan nilai keuntungan yang maksimal maka diperlukan optimasi dan simulasi tentang biaya langsung dan laba pada saat proyek selesai dikerjakan. Maka dari itu harus diambil sejumlah contoh yang banyak untuk mengetahui perilaku dari pelaksanaan suatu proyek dengan sample proyek yang telah dikerjakan pada suatu perusahaan jasa konstruksi.

Data yang diperlukan dalam melihat nilai optimasi dan simulasi pada pelaksanaan suatu Proyek adalah sebagai berikut :

- Biaya Upah
- Biaya Bahan
- Biaya Subkontraktor
- Biaya Alat
- Biaya Umum / Overhead

Dari data diatas didapatkan persentase dari masing-masing komponen penyusun biaya terhadap keseluruhan anggaran biaya pelaksanaan dari proyek. Dimana pada simulasi dan optimasi terhadap laba atau profit bisa didapatkan nilai ideal dari persentase penyusun komponen anggaran biaya proyek. Yang menjadi pertanyaan adalah :

1. Berapakah besar persentase bobot dari komponen biaya langsung proyek yang dapat meningkatkan laba proyek ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah mengembangkan model hubungan biaya langsung dengan laba yang dapat menggambarkan bobot biaya langsung yang optimal.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan penelitian adalah sebagai berikut :

- Proyek gedung tidak sederhana.
- Waktu proyek dilaksanakan : tahun proyek selesai dikerjakan
- Jenis kontrak pada proyek yaitu kontrak lumpsup
- Proyek yang ditinjau adalah proyek BUMN.
- Proyek gedung yang diteliti adalah tipe kantor dan tipe kampus.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil analisa terhadap keseluruhan proyek bisa didapatkan manfaat yang besar untuk memahami dan mengantisipasi kerugian yang bisa terjadi akibat

ketidak seimbangan biaya langsung atau direct cost terhadap laba dan bisa memaksimalkan keuntungan pada suatu proyek yang akan berjalan pada tahun-tahun berikutnya.

1.6 Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah analisa regresi berganda dari pelaksanaan biaya langsung atau direct cost dengan laba pada pelaksanaan suatu proyek dengan pengambilan koefisien pendekatan untuk mengetahui besaran komposisi penyusun anggaran biaya dalam pelaksanaan pekerjaan kemudian dilanjutkan dengan simulasi crystal ball monte carlo yang didalamnya terdapat opt quest.

1.7 Keaslian Penelitian

Adapun beberapa penelitian/tesis/jurnal/buku/website yang terdahulu yang relevan dengan penelitian ini dan dapat dijadikan sebagai referensi, antara lain sebagai berikut:

- Jurnal Fred Moavenzadeh 197⁸ The Construction Industry In Developing Countries menyatakan bahwa industri konstruksi baik di negara berkembang ataupun negara maju dapat diartikan sebagai salah satu sektor ekonomi yang meliputi unsur perencanaan, pelaksanaan, pemeliharaan dan operasional berupa transformasi dari berbagai input material menjadi suatu bentuk konstruksi.
- Jurnal Henriod, Ernesto E. 1984 The Construction Industry : Issues and Strategies in Developing Countries menyatakan bahwa industri konstruksi adalah sangat essential dalam kontribusinya pada proses pembangunan
- Jurnal Bon (2000)¹ mendefinisikan industri konstruksi secara luas yang mana terdiri dari pelaksanaan kegiatan dilapangan beserta pihak-pihak yang terlibat baik langsung maupun tidak langsung seperti kontraktor, konsultan, material supplier, plant supplier, transport supplier, tenaga kerja, dan perbankan
- Website Arfan, 2008.
efisiensi merupakan kemampuan untuk meminimalkan penggunaan

Universitas Indonesia

sumber daya (masukan), sedangkan efektivitas adalah kemampuan untuk menentukan tujuan yang memadai

- Jurnal Kadariah, et al,1988 dalam djatmika, dkk, 2005 dalam Yannu Muzayanah
Secara prinsip tujuan evaluasi proyek adalah terjadinya perbaikan dalam penilaian investasi
- Jurnal Gould 2002 dalam Yannu Muzayanah didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang bertujuan untuk mendirikan suatu bangunan yang membutuhkan sumberdaya baik biaya , tenaga kerja, material, dan peralatan. Proyek Konstruksi dilakukan secara detail dan tidak dilakukan berulang.
- Website Method123, 2011 dengan perencanaan sumber daya bisa diidentifikasi volume dari tenaga kerja , material dan peralatan yang dibutuhkan di suatu project
- Jurnal Joko Lie, Universitas Taruma Negara , 2006 Perencanaan kebutuhan tenaga kerja pada proyek sangat penting dan harus dilaksanakan dengan tepat sehingga pelaksanaannya dapat terkoordinir dengan baik dan bisa dihasilkan suatu jadwal yang terbaik (optimal) bagi rencana proyek.
- Jurnal Guru Prakash P , 2008 “ What is project success : A Literature Review” University of the West of England UK(Jurnal) Karena Project manager itu sangat penting dalam membawa kesuksesan dari suatu proyek.
- Jurnal Jeffrey K Pinto and Dennis P Slevin Critical success factors in effective Project Implementation The Project Life Cycle Menurut Jeffrey K Pinto dan Dennis P Slevin dibagi menjadi 4 tahapan
- Jurnal Adam dan Barndt, 1983; Anthony, 1965
Eksekusi adalah tahap ketiga dalam *project life-cycle*. Tahap ini merupakan operasionalisasi dari perencanaan yang telah dibuat
- Website Gba Consultant, 2011 Adalah kegiatan pokok dalam pengelolaan dan pelaksanaan proyek-proyek konstruksi yang melibatkan pilihan teknologi , definisi tugas kerja , estimasi sumberdaya yang diperlukan dan

jangka waktu untuk tugas-tugas individu dan identifikasi dari setiap interaksi di antara tugas-tugas kerja yang berbeda

- Jurnal Yanna Muzayanah, 2008 Dinyatakan bahwa sumber daya proyek konstruksi merupakan kemampuan dan kapasitas potensi yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan konstruksi
- Website Aguswibisono, 2010 Dalam konteks proyek merupakan gabungan seperti sumber daya manusia, material, peralatan dan modal/biaya dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai tujuan dalam sasaran dan tujuan
- Thesis Yanna Muzayannah, 2008 “Permodelan Proporsi Sumbedayanya Proyek Konstruksi” Universitas Diponegoro Semarang. (Jurnal)
Pengelolaan sumber daya manusia meliputi proses perencanaan dan penggunaan sumber daya manusia dengan cara yang tepat (*effective*) untuk memperoleh hasil yang optimal :
- Jurnal X Stukhart, 1995 Construction Material Management dalam Eyad abed El Qader 2006 “A Construction Materials Management System For Gaza Strip Building Contractors” (Jurnal)
Engineered materials Bulk materials Fabricated materials
- Website Ilustri , 2010
Tabel 2.7.4.a Jenis peralatan dan penggunaannya
- Thesis Amelie Coste, 2004 Schedule and Cost Estimate for an Innovative Boston Harbor Concert Hall MIT Estimasi biaya proyek konstruksi merupakan komponen yang kritis pada Manajemen proyek. Ada 3 aktor yang berperan yaitu owner selaku pemilik proyek, Perencana dan Kontraktor itu sendiri
- Jurnal Dipohusodo, 1996 dalam Herizal, 2004
Estimasi dibuat jauh hari sebelum konstruksi dimulai atau paling tidak selama pelaksanaannya, maka jumlah biaya yang didapat berdasarkan analisis lebih merupakan taksiran biaya daripada biaya yang sebenarnya atau *actual cost*

- Jurnal Yannu Muzayannah, 2008 “Permodelan Proporsi Sumberdaya Proyek Konstruksi” Universitas Diponegoro Semarang (jurnal)
mengenai proporsi biaya penyusun proyek konstruksi pada gedung sederhana dan gedung non sederhana,
- Jurnal Amelie Coste, 2004 “Schedule and Cost Estimate for an Innovative Boston Harbor Concert Hall” MIT (Jurnal)
Tetapi pada pekerjaan tertentu kesuksesan dari pengendalian waktu bisa saja berdasar pengalaman yang banyak dalam pelaksanaan pekerjaan seperti pada pekerjaan elektrikal dan mekanikal, pengalaman dalam pengerjaan sangat diperlukan
- Jurnal Suryadi dan Ramdhani, 2002 Adapun sistem nyata adalah sistem yang sedang berlangsung dalam kehidupan, sistem yang dijadikan titik perhatian dari permasalahan
- Jurnal Wibowo, 2005 Output atau temuan dari proses modeling memungkinkan seorang analis untuk menentukan hasil-hasil keputusan yang logis dan memilih suatu tindakan optimal
- Jurnal Suraji, 2005; Wibowo, 2005
Modelling adalah suatu aktifitas fundamental dari pembuatan sebuah penyederhanaan representasi dari realitas
- Jurnal Wibowo, 2005
Pada bidang konstruksi, model dapat dibedakan menjadi beberapa jenis sesuai Bentuknya
- Jurnal Suharyanto 2005
Model ini bisa berupa model kualitatif atau model kuantitatif,

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang sifatnya hanya dilakukan satu kali. Pada umumnya proyek konstruksi memiliki jangka waktu yang pendek. Didalam rangkaian kegiatan proyek konstruksi tersebut, biasanya terdapat suatu proses yang berfungsi untuk mengolah sumber daya proyek sehingga dapat menjadi suatu hasil kegiatan yang menghasilkan sebuah bangunan. Adapun proses yang terjadi dalam rangkaian kegiatan tersebut tentunya akan melibatkan pihak-pihak yang terkait baik secara langsung maupun tidak langsung. Dengan terlibatnya banyak pihak dalam sebuah proyek konstruksi maka hal ini dapat menyebabkan potensi terjadinya konflik juga sangat besar sehingga dapat diambil sebuah kesimpulan bahwa proyek konstruksi sebenarnya mengandung konflik yang cukup tinggi juga.

Manajemen Konstruksi pada umumnya akan meliputi mutu fisik konstruksi, biaya dan waktu, manajemen material serta manajemen tenaga kerja. Secara sistematis fungsi manajemen adalah menggunakan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien untuk itu perlu di terapkan fungsi-fungsi dalam manajemen itu sendiri seperti *Planning*, *Organizing*, *Actuating* dan *Controlling*, dengan demikian dapat dicapai tujuan proyek yang optimal. Dalam melakukan *Planning* (Perencanaan) perlu di perhatikan beberapa faktor antara lain, waktu pelaksanaan, waktu pemesanan, waktu pemasukan material, alat, jumlah dan kualifikasi tenaga kerja, metode/teknik pelaksanaan dan sebagainya. Kemudian melaksanakan jenis-jenis pekerjaan proyek sesuai dengan rencana yang telah di tetapkan dengan selalu mengadakan *Organizing* yaitu pengarahan. Setelah itu dilaksanakan pula evaluasi atau koreksi-koreksi terhadap hasil pelaksanaan yang ada (*Actuating*). Terakhir adalah *Controlling* yaitu memonitoring, mengawasi dan mengendalikan pelaksanaan proyek tersebut sehingga berjalan sesuai dengan *schedule* yang ada dan optimal. Dengan konsep ini peran manajer proyek konstruksi sangat besar dalam menentukan keberhasilan proyek dari segi waktu, biaya, mutu, keamanan dan kenyamanan yang optimal sehingga dari sisi ini dapat berkembang perusahaan yang bergerak di bidang manajemen konstruksi yang

akan mengelola proyek-proyek yang diinginkan oleh *owner* secara profesional. Syarat tercapainya optimalisasi nilai keuntungan pada suatu proyek konstruksi adalah penyedia jasa sebagai pelaksana proyek dapat melaksanakan pekerjaannya secara efisien dan efektif. Dimana efisiensi merupakan kemampuan untuk meminimalkan penggunaan sumber daya (masukan), sedangkan efektivitas adalah kemampuan untuk menentukan tujuan yang memadai (Arfan, 2008). Efisien dalam proyek konstruksi diartikan sebagai kemampuan pelaksana proyek dalam mengevaluasi dan menyusun rencana investasi dengan prinsip kehati-hatian dan ekonomis. Sedangkan efektif disini diartikan sebagai kemampuan mengevaluasi pelaksanaan proyek untuk menentukan solusi teknis seperti pilihan peralatan yang sesuai dengan kebutuhan lapangan sehingga pelaksanaan proyek dapat dilaksanakan sesuai jadwal dengan hasil yang sesuai dengan keinginan pemilik proyek. Secara prinsip tujuan evaluasi proyek adalah terjadinya perbaikan dalam penilaian investasi (Kadariah, et al,1988 dalam djatmika, dkk, 2005).

Proyek konstruksi (Gould 2002) didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang bertujuan untuk mendirikan suatu bangunan yang membutuhkan sumberdaya baik biaya , tenaga kerja, material, dan peralatan. Proyek Konstruksi dilakukan secara detail dan tidak dilakukan berulang

2.1.1 Perencanaan Manajemen Sumberdaya Proyek

Rencana manajemen sumber daya proyek bisa membantu untuk mengidentifikasi semua sumber yang terkait yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek dengan sukses. Dengan perencanaan sumber daya bisa diidentifikasi volume dari tenaga kerja , material dan peralatan yang dibutuhkan di suatu project.(Method123, 2011). Dari perencanaan ini kita bisa mengidentifikasi hal-hal sebagai berikut :

- Tipe tenaga kerja yang di butuhkan oleh project
- Susunan organisasi pertanggungjawaban dari setiap tenaga kerja
- Jumlah orang yang dibutuhkan untuk mengisi setiap posisi atau peran
- Peralatan yang akan digunakan
- Tipe dan volume alat yang dibutuhkan

- Jumlah total material yang dibutuhkan.

Untuk melaksanakan proyek dengan hasil yang maksimal diperlukan ada manajemen terhadap sumberdaya yang melaksanakan proyek tersebut, dikenal dengan istilah manajemen sumberdaya manusia. Perencanaan kebutuhan tenaga kerja pada proyek sangat penting dan harus dilaksanakan dengan tepat sehingga pelaksanaannya dapat terkoordinir dengan baik sehingga proyek berjalan sesuai dengan rencana. (Joko Lie, 2006)

Proses manajemen sumberdaya manusia pada proyek adalah sebagai berikut (PMBOK 2008)

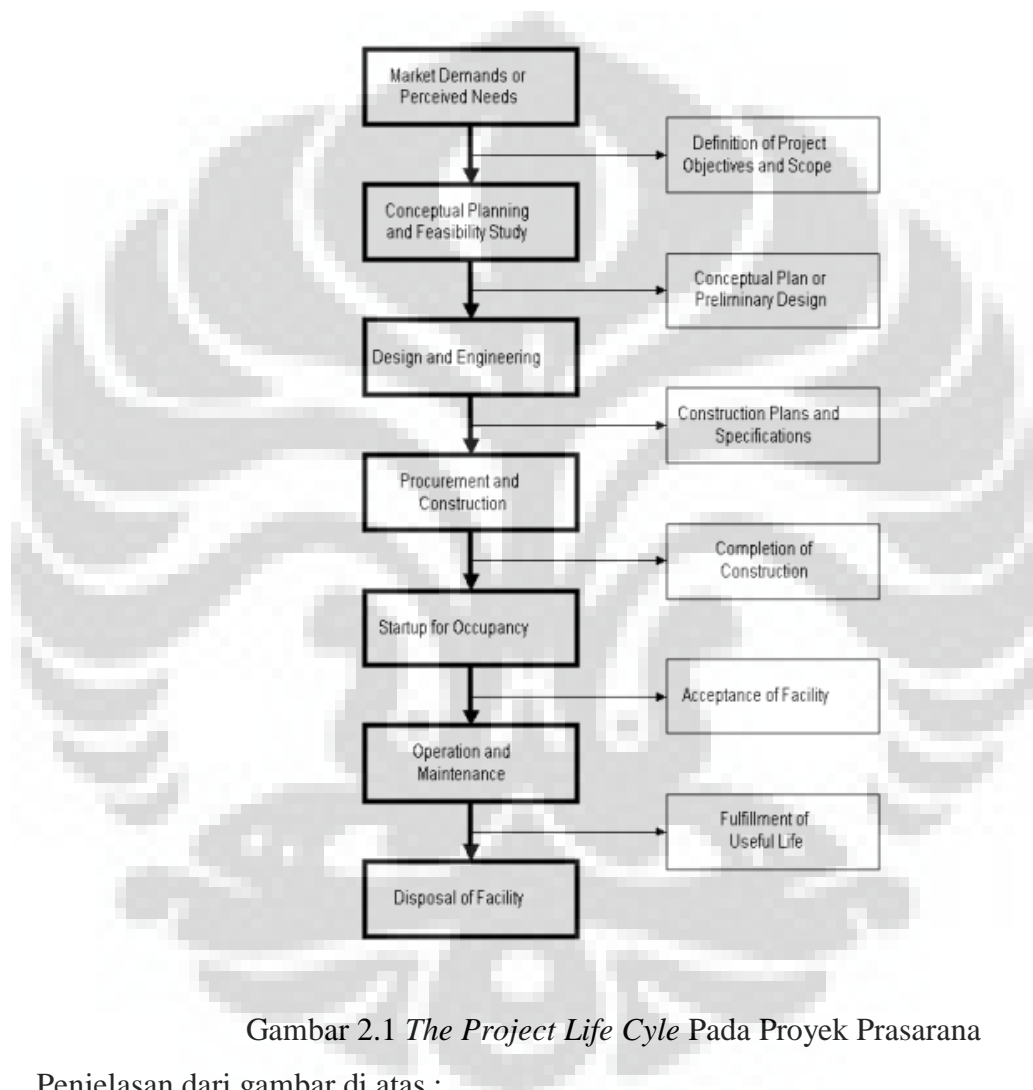
- Perencanaan sumberdaya manusia : identifikasi dan dokumentasi peran dalam proyek
- Pencarian team proyek : mendapatkan sumberdaya manusia yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek
- Membangun team proyek : membangun kompetensi dan interaksi dari anggota tim proyek untuk meningkatkan performa proyek
- Mengatur tim proyek : tracking performance anggota tim, menyediakan feedback, menyelesaikan masalah, dan mengkoordinasi perubahan untuk meningkatkan performance proyek.

2.1.2 Siklus Proyek (Project Life Cost)

Dalam mengerjakan sebuah proyek, dibutuhkan sebuah perencanaan yang matang. Hal ini diperlukan untuk memastikan bahwa tujuan akhir proyek dapat tercapai sesuai dengan waktu, scope dan dana yang telah ditetapkan di awal kegiatan proyek. Manajer proyek harus dapat memastikan bahwa seluruh sumber daya yang dialokasikan dalam proyek digunakan dengan cara yang paling efisien. Ini berarti bahwa perencanaan proyek harus dilakukan secara profesional yang didasarkan pada siklus hidup proyek. Lalu apa yang dimaksud dengan siklus hidup proyek itu?

Secara umum, siklus hidup proyek merupakan suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan bagaimana sebuah proyek direncanakan, dikontrol, dan diawasi sejak proyek disepakati untuk dikerjakan hingga tujuan akhir proyek tercapai.

Karena Project manager itu sangat penting dalam membawa kesuksesan dari suatu proyek. (Guru Prakash, 2008) maka diperlukan pemahaman terhadap tahapan aktivitas proyek dalam mengalokasikan sumberdaya, baik sumberdaya keuangan, peralatan, manusia, maupun sumberdaya lainnya (King dan Cleland,1983).. Siklus Proyek yang akan dibangun bisa digambarkan secara skematik seperti pada gambar 2.4.a dibawah ini :



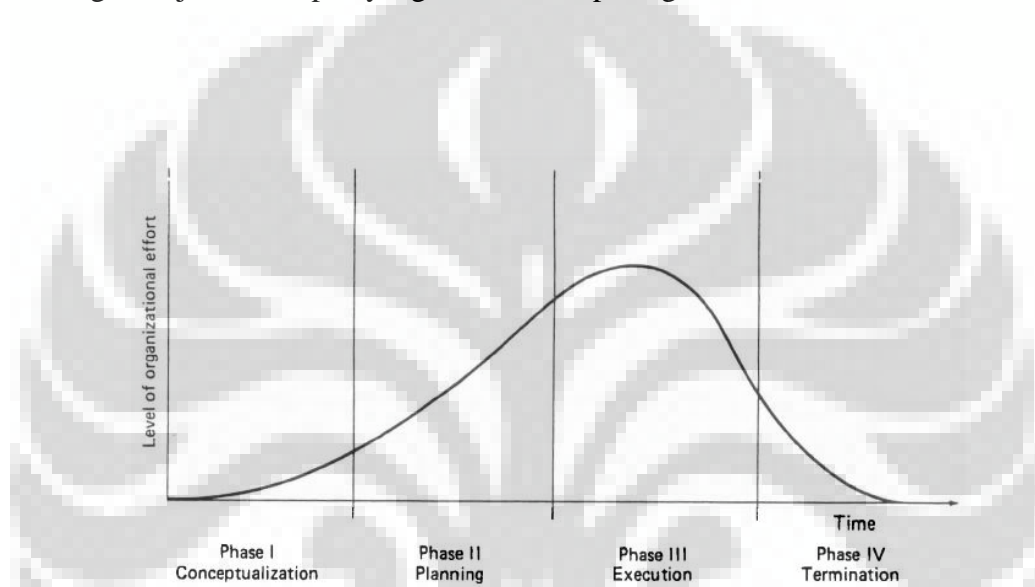
Gambar 2.1 *The Project Life Cycle* Pada Proyek Prasarana

Penjelasan dari gambar di atas :

- a. Market demand : adanya permintaan dari pasar untuk melaksanakan suatu proyek , yang kemudian pendefinisian dari batasan proyek
- b. Conceptual Planning : konsep perencanaan dari proyek
- c. Design and engineering : proses perencanaan dan perhitungan, mengarah ke rencana proyek dan spesifikasi proyek.

- d. Procurement and construction : proses pengadaan barang dan jasa untuk pelaksanaan proyek.
- e. Startup Occupancy : persiapan dimulainya gedung akan digunakan
- f. Operation and maintenance : gedung sudah siap di operasikan dan direncanakan masa pemeliharaan
- g. Disposal facility : serah terima kepada pihak pemilik.

The Project Life Cycle Menurut Jeffrey K Pinto dan Dennis P Slevin dibagi menjadi 4 tahapan yang bisa di lihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2.2 Tahapan dalam *The Project Life Cycle*.

Sumber: Slevin dan Pinto (1987), p.171

Dari gambar diatas bisa dibaca bahwa “titik kritis” dari *project life-cycle* adalah di tahap *execution* atau tahap pelaksanaan proyek. Hal ini diindikasikan dengan tingkat kebutuhan sumberdaya yang paling tinggi, jika dibanding dengan tahap-tahap yang lain Oleh karenanya pada kajian ini yang akan ditinjau adalah tahapan *execution* atau disebut sebagai tahap pelaksanaan proyek. Pengertian dari masing-masing tahapan bisa sebagai berikut:

a. Tahap Inisiasi

Tahap inisiasi atau lebih sering disebut Conseptualitation proyek merupakan tahap awal kegiatan proyek sejak sebuah proyek disepakati untuk dikerjakan. Pada tahap ini, permasalahan yang ingin diselesaikan akan

diidentifikasi. Beberapa pilihan solusi untuk menyelesaikan permasalahan juga didefinisikan. Sebuah studi kelayakan dapat dilakukan untuk memilih sebuah solusi yang memiliki kemungkinan terbesar untuk direkomendasikan sebagai solusi terbaik dalam menyelesaikan permasalahan. Ketika sebuah solusi telah ditetapkan, maka seorang manajer proyek akan ditunjuk sehingga tim proyek dapat dibentuk

b. Tahap Perencanaan

Ketika ruang lingkup proyek telah ditetapkan dan tim proyek terbentuk, maka aktivitas proyek mulai memasuki tahap perencanaan. Pada tahap ini, dokumen perencanaan akan disusun secara terperinci sebagai panduan bagi tim proyek selama kegiatan proyek berlangsung. Adapun aktivitas yang akan dilakukan pada tahap ini adalah membuat dokumentasi project plan, resource plan, financial plan, risk plan, acceptance plan, communication plan, procurement plan, contract supplier dan perform phare review

c. Tahap Eksekusi (Pelaksanaan Proyek)

Eksekusi adalah tahap ketiga dalam *project life-cycle*. Tahap ini merupakan operasionalisasi dari perencanaan yang telah dibuat (Adam dan Barndt, 1983; Anthony, 1965). Dengan definisi proyek yang jelas dan terperinci, maka aktivitas proyek siap untuk memasuki tahap eksekusi atau pelaksanaan proyek. Pada tahap ini, deliverables atau tujuan proyek secara fisik akan dibangun. Seluruh aktivitas yang terdapat dalam dokumentasi project plan akan dieksekusi. Sementara kegiatan pengembangan berlangsung, beberapa proses manajemen perlu dilakukan guna memantau dan mengontrol penyelesaian deliverables sebagai hasil akhir proyek.

d. Tahap Penutupan

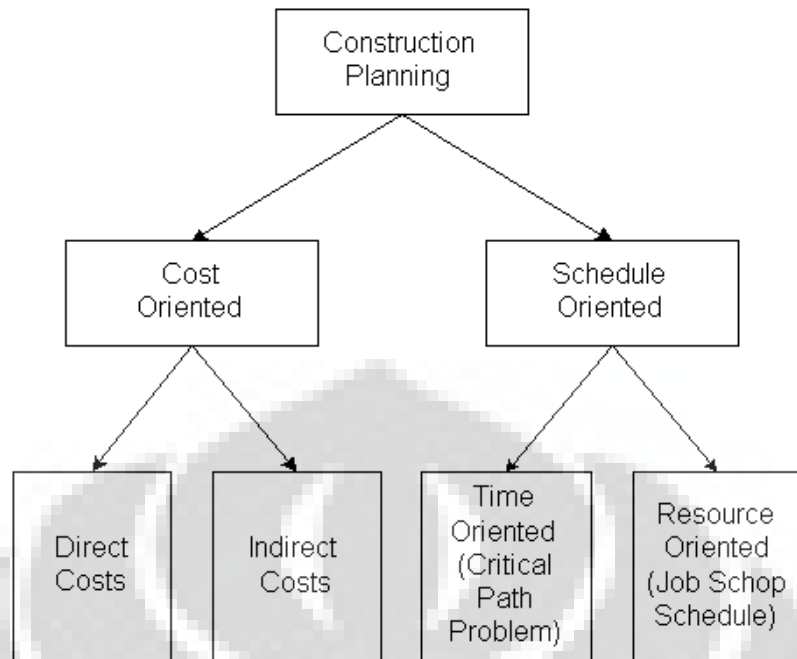
Tahap ini merupakan akhir dari aktivitas proyek. Pada tahap ini, hasil akhir proyek (deliverables project) beserta dokumentasinya diserahkan kepada pelanggan, kontak dengan supplier diakhiri, tim proyek dibubarkan dan memberikan laporan kepada semua stakeholder yang menyatakan bahwa kegiatan

proyek telah selesai dilaksanakan. Langkah akhir yang perlu dilakukan pada tahap ini yaitu melakukan post implementation review untuk mengetahui tingkat keberhasilan proyek dan mencatat setiap pelajaran yang diperoleh selama kegiatan proyek berlangsung sebagai pelajaran untuk proyek-proyek dimasa yang akan datang.

2.1.3 Perencanaan Proyek Konstruksi

Adalah kegiatan pokok dalam pengelolaan dan pelaksanaan proyek-proyek konstruksi yang melibatkan pilihan teknologi , definisi tugas kerja , estimasi sumberdaya yang diperlukan dan jangka waktu untuk tugas-tugas individu dan identifikasi dari setiap interaksi di antara tugas-tugas kerja yang berbeda. (gba Consultant, 2011)

Perencanaan Proyek yang baik adalah dasar untuk mengembangkan anggaran dan jadwal kerja. Mengembangkan rencana pembangunan adalah tugas penting dalam manajemen konstruksi, bahkan jika rencana tidak tertulis atau tercatat secara resmi. Selain aspek-aspek teknis perencanaan pembangunan, juga mungkin diperlukan untuk membuat keputusan organisasi tentang hubungan antara peserta proyek dan bahkan yang organisasi untuk disertakan dalam proyek. Misalnya, sejauh mana sub-kontraktor akan digunakan pada sebuah proyek sering ditentukan selama perencanaan konstruksi. Berikut adalah gambar 2.4 alur dari Konstruksi Perencanaan.



Gambar 2.3 Alur Konstruksi Perencanaan

Sumber : Gbaconsultan 2011

2.1.4 Jenis Proyek Konstruksi

Dalam perencanaan berbagai jenis proyek konstruksi, metode pengadaan jasa profesional, pemberian kontrak, dan pembiayaan fasilitas yang akan dibangun bisa sangat berbeda.

Batasan jenis proyek konstruksi bisa diklasifikasikan menjadi 4 mayor kategori yang memiliki karakteristik tersendiri untuk masing masing kategori antara lain Konstruksi gedung tempat tinggal, Konstruksi gedung institusi dan komersial gedung, Konstruksi spesialis gedung industry dan Infrastruktur Konstruksi (Chris, 2000, P. 8).

Di dalam penelitian ini ditinjau pada mayor kategori yang kedua yaitu konstruksi gedung institusi dan komersial gedung.

- **Konstruksi gedung institusi dan komersial gedung.**

Dari buku Chris Hendrickson proyek gedung institusi maupun komersial gedung meliputi proyek gedung sekolah, kampus, klinik medis rumah sakit. Hal ini sama dengan pendefinisian Proyek konstruksi bangunan gedung mencakup bangunan gedung perkantoran, sekolah, pertokoan, rumah sakit, rumah tinggal

dan lain-lainnya. Sesuai dengan pengertian yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 57/PRT/ 1991 Tahun 1991, yang dimaksud dengan bangunan gedung adalah bangunan yang didirikan dalam suatu lingkungan sebagian atau seluruhnya diatas atau didalam tanah/ perairan secara tetap yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya. Suatu gedung pada tahapan konstruksi dapat diartikan sebagai suatu pabrik sementara yang mempekerjakan sumber daya yang diperlukan untuk mencapai tujuan kontraknya.

- **Konstruksi Rumah Tinggal**

Konstruksi ini adalah golongan rumah tinggal dimana tidak memerlukan waktu yang lama dan pada era saat ini bisnis konstruksi perumahan banyak diminati oleh pengembang

- **Konstruksi Pabrik atau Industri**

Konstruksi ini biasanya berskala besar dan menggunakan teknologi yang kompleks seperti Pembangkit tenaga nuklir dan sebagainya. Pemilik biasanya terlibat langsung dengan pengembang dari proyek dan lebih suka bekerja dengan perencana yang bisa mereduksi total waktu pelaksanaan.

- **Konstruksi Infrastruktur**

Jenis ini meliputi konstruksi jalan , jembatan , terowongan , saluran pipa , dan dikerjakan oleh spesialis konstruksi. Biasanya memerlukan sumberdaya yang intensif pula, atau tenaga ahli yang kompeten.

2.1.5 Spesifikasi Teknis dan Standar Konstruksi

Spesifikasi dari kualitas pekerjaan dan komponen yang disyaratkan didalam konstruksi merupakan bagian dari sejumlah dokumen yang dibutuhkan untuk menggambarkan suatu fasilitas (Yannu, 2008). Dokumen ini digunakan sebagai referensi untuk melaksanakan pengendalian kualitas, karena berbagai keputusan di dalam perencanaan dan perancangan tercermin didalamnya.

Tujuan dari spesifikasi teknis adalah sebagai petunjuk bagi kontraktor dalam melaksanakan suatu pekerjaan dalam proyek konstruksi , dijelaskan

seperti dibawah ini :

- Lingkup pekerjaan yang harus dilaksanakannya;
 - Metode kerja ;
 - Kualitas dan tipe material dan ”*workmanship*” yang dapat diterima.
- Spesifikasi umum untuk kualitas pekerjaan tersedia untuk berbagai badan. Dokumen ini meliputi baik persyaratan-persyaratan khusus (special provisions) dari perencana fasilitas maupun referensi terhadap spesifikasi yang secara umum telah berlaku untuk digunakan dalam konstruksi.

2.1.6 Sasaran Proyek

Sasaran dari suatu proyek adalah tercapainya tujuan yang telah direncanakan secara matang melalui aspek mutu, biaya dan waktu.

- **Unsur Biaya**

Dalam pelaksanaan suatu proyek unsur biaya berperan penting dalam pelaksanaan dan pencapaian laba dari suatu proyek. Biaya yang dipakai tidaklah selalu harga yang murah tapi juga efisien untuk menyelesaikan suatu proyek

- **Unsur Waktu**

Waktu berperan untuk mengatur jadwal proyek menuju tahap penyelesaian , jadi pada unsur waktu ini diperlukan pengendalian yang baik dengan memperhatikan semua aspek yang terkait dengan pekerjaan atau kegiatan yang dilaksanakan pada suatu proyek konstruksi. Besarnya waktu tergantung pada type proyek maupun besaran dari pekerjaan yang dilakukan. Tetapi pada pekerjaan tertentu kesuksesan dari pengendalian waktu bisa saja berdasar pengalaman yang banyak dalam pelaksanaan pekerjaan seperti pada pekerjaan elektrikal dan mekanikal, pengalaman dalam pengerjaan sangat diperlukan. (Amelie Coste , 2004)

- **Unsur Mutu**

Mutu pekerjaan adalah hasil dari pekerjaan yang telah di laksanakan pada

suatu proyek dengan memakai standar yang telah di sepakati atau peraturan yang ada. Unsur ini sangat terkait dengan biaya dan waktu karena dalam pencapaian sasaran proyek, ketiga unsur ini sangatlah berkaitan untuk mendapatkan hasil yang telah direncanakan.

2.2 Pembiayaan Proyek konstruksi

Perhitungan biaya pada proyek konstruksi perlu direncanakan sebelum proyek akan dikerjakan, dimana perhitungan biaya itu adalah teknik yang biasa digunakan pada proyek konstruksi pada umumnya. Tujuan dari perencanaan biaya proyek adalah untuk menyelesaikan suatu proyek sesuai dengan rencana kontrak dan sesuai dengan spesifikasi-spesifikasi yang sudah disepakati bersama (Mgrew Hill 4th Edition, 1969). Perencanaan tersebut adalah proses pengidentifikasi jenis dan jumlah sumber daya sesuai jadwal, spesifikasi dan biaya yang efisien.

2.2.1 Estimasi biaya proyek

Estimasi biaya proyek konstruksi merupakan komponen yang kritis pada Manajemen proyek. Ada 3 aktor yang berperan yaitu owner selaku pemilik proyek, Perencana dan Kontraktor itu sendiri. (Amelie Coste, 2004). Proses analisis perhitungan berdasarkan pada metode konstruksi, volume pekerjaan, dan ketersediaan berbagai sumber daya, dimana keseluruhannya membentuk operasi pelaksanaan optimal yang membutuhkan pembiayaan. Estimasi dibuat jauh hari sebelum konstruksi dimulai atau paling tidak selama pelaksanaannya, maka jumlah biaya yang didapat berdasarkan analisis lebih merupakan taksiran biaya daripada biaya yang sebenarnya atau *actual cost* (Dipohusodo, 1996 dalam Herizal, 2004).

Estimasi dalam arti luas pada hakekatnya adalah upaya untuk menilai atau memperkirakan suatu nilai melalui analisis perhitungan dan berdasarkan pada pengalaman. Dalam proses konstruksi, estimasi meliputi banyak hal yang mencakup bermacam maksud dan kepentingan bagi berbagai strata manajemen dalam organisasi. Apabila ditujukan untuk memperkirakan pembiayaan konstruksi, estimasi pada hakekatnya merupakan upaya penerapan konsep rekayasa berlandaskan pada dokumen pelelangan, kondisi lapangan, dan sumber daya kontraktor. Keterkaitan ketiga unsur tersebut membentuk kerangka konsep

metode konstruksi yang harus diterapkan dalam pelaksanaan pekerjaan.

Kemudian dengan berpijak pada pengalamannya, kombinasi metode konstruksi dengan rincian volume pekerjaan yang dihadapi dan keadaan pasar pada umumnya akan memberikan biaya konstruksi yang diperlukan. Kualitas suatu perkiraan biaya yang berkaitan dengan akurasi dan kelengkapan unsur-unsurnya tergantung pada hal-hal berikut (Soeharto, 1995)

- Tersedianya data dan informasi,
- Teknik atau metode yang digunakan
- Kecakapan dan pengalaman estimastor,
- Tujuan pemakaian perkiraan biaya.
- Harga satuan pekerjaan

Untuk merencanakan suatu proyek, perkiraan biaya harus didasarkan atas kebutuhan yang diperlukan proyek tersebut. Menurut soeharto, pembagian pembiayaan proyek, terbagi untuk memenuhi beberapa kebutuhan yang terdapat di proyek tersebut. Selain itu suatu perkiraan biaya akan lengkap bila mengandung unsur berikut ini :

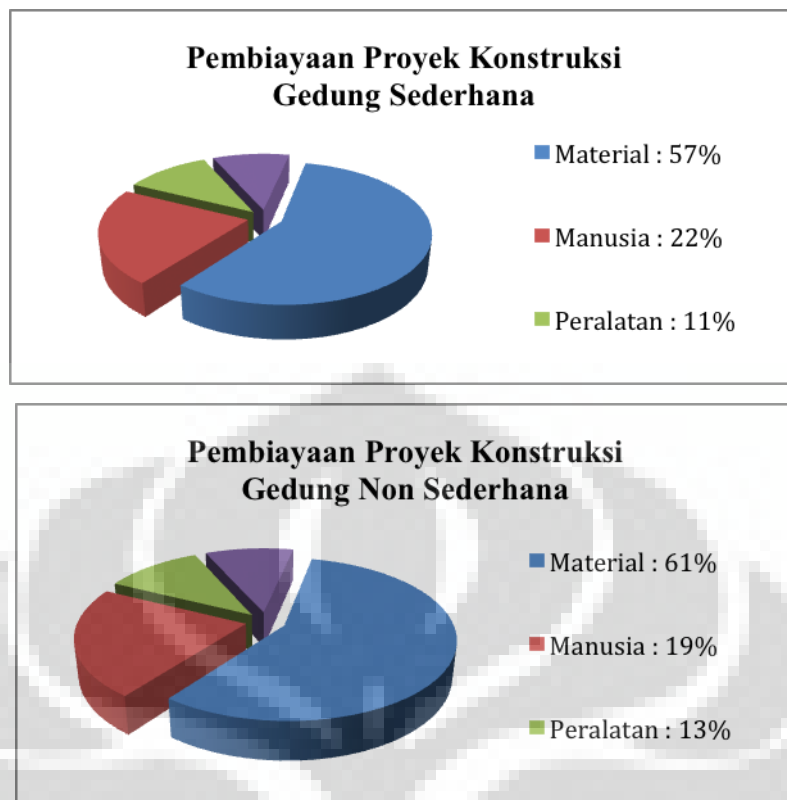
- Biaya pembelian material dan peralatan
Menyusun perkiraan biaya pembelian material dan peralatan sangatlah kompleks mulai dari membuat spesifikasi, mencari sumber, mengadakan lelang/tender sampai membayar biaya/harganya. Berbagai *alternative* tersedia untuk kegiatan tersebut, sehingga bila kurang tepat menanganinya dapat mengakibatkan biaya proyek menjadi tidak ekonomis.
- Biaya Penyewaan dan pembelian peralatan konstruksi
Disamping peralatan, peralatan konstruksi digunakan pula sebagai sarana bantu konstruksi yang sifatnya tidak permanen misalnya: *truck, crane, fork lift, grader, dan scraper.*
- Upah Tenaga Kerja
Tenaga kerja terdiri dari tenaga kerja kantor pusat yang sebagian besar terdiri dari tenaga ahli bidang engineering, pengawas, dan tenaga kerja lapangan. Pengidentifikasian biaya tenaga kerja/orang merupakan penjabaran lebih jauh dari lingkup proyek.

- **Biaya Sub kontrak**
Pekerjaan Sub kontrak umumnya merupakan paket kerja yang terdiri dari jasa dan material yang disediakan oleh subkontraktor.
- **Biaya Transportasi**
Biaya transportasi meliputi seluruh biaya transportasi material, peralatan, tenaga kerja yang berkaitan dengan pelaksanaan proyek.
- **Overhead dan Administrasi**
Komponen ini terdiri dari pengeluaran operasi perusahaan yang dibebankan pada proyek misalnya menyewa kantor, membayar listrik, telepon, biaya pemasaran, dan pengeluaran pajak, asuransi, royalti, uang jaminan, dll
- **Fee/ laba dan kontingensi**
Setelah semua komponen biaya terkumpul kemudian diperhitungkan jumlah kontingensi dan fee atau laba.

2.2.2 Distribusi Biaya Proyek

Kecuali dalam hal khusus, seperti proyek perluasan untuk membangun tambahan unit yang merupakan duplikasi dari unit-unit yang telah ada, maka pada umumnya setiap proyek dari segi teknis mempunyai perbedaan yang cukup substansial. Keadaan ini secara langsung mempengaruhi distribusi biaya dari unsur biaya modal.

Pada penelitian terdahulu (Yannu, 2008), mengenai proporsi biaya penyusun proyek konstruksi pada gedung sederhana dan gedung non sederhana, Yannu menyatakan, bahwa untuk proporsi untuk material adalah paling dominan yaitu 57% pada gedung sederhana. Pada penelitian tersebut, faktor yang ditinjau diantaranya nilai kontrak, durasi proyek, serta jumlah lantai gedung. Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2.4 Proporsi Pembiayaan Proyek Konstruksi Pada Gedung Sederhana dan Non Sederhana.

Sumber : Yannu Muzayanah, 2008

Dari sumber yang ada pada proyek konstruksi di PT x selama beberapa tahun terakhir bisa kita lihat persentase distribusi biaya yang telah dikerjakan :

Tabel 2. 1 Jenis Distribusi Biaya

No	Nama Proyek	Upah	Bahan	Subkontraktor	Alat	Biaya Umum
1	BPK RI Bengkulu	22.19%	27.03%	32.34%	3.14%	15.33%
2	Poltekes Semarang	23.94%	32.35%	25.29%	3.30%	15.11%
3	Asrama Undiksa	29.35%	26.65%	32.05%	5.32%	6.48%
4	COE ITS Surabaya	11.16%	33.40%	38.43%	8.36%	8.66%
5	UNIMA Manado	41.91%	43.25%	1.69%	5.92%	7.22%

Tabel 2.1 (lanjutan)

No	Nama Proyek	Upah	Bahan	Subkontraktor	Alat	Biaya Umum
6	UNES Semarang	37.19%	32.77%	4.54%	17.50%	8.00%
7	UNIMA Tahap II	38.23%	48.33%	00.00%	9.04%	4.40%
8	POLTEKES Surakarta	16.55%	47.20%	18.22%	9.68%	8.35%
9	UNDIKSA THP I	27.02%	33.51%	29.07%	4.59%	5.82%
10	BALPEKES THP III Batam	12.82%	33.33%	45.00%	2.24%	6.61%
11	UGM Kampus	8.81%	36.26%	36.64%	8.45%	9.84%
12	UNESA THP I	20.11%	60.71%	12.91%	0.68%	5.60%
13	Asrama Unesa	19.33%	62.57%	13.14%	0.33%	4.63%
14	Asrama Unima Manado	34.64%	45.04%	9.60%	3.45%	7.27%
15	RSA UGM	31.68%	38.70%	12.93%	10.94%	5.77%
16	BALPEKES Semarang	10.80%	52.17%	20.33%	10.86%	5.51%
17	Kampus ISI Yogyakarta	16.55%	43.25%	34.64%	1.65%	3.91%
17	STKIP Manado	27.61%	47.25%	11.02%	4.10%	10.03%
18	POLTEKES Padang	15.63%	38.08%	30.61%	7.17%	8.51%
19	Renovasi ITS THP I	20.87%	57.27%	13.10%	1.26%	7.50%
20	BALPEKES THP I Batam	8.00%	33.48%	47.41%	3.66%	7.45%

2.2.3 Informasi Pembiayaan

Dalam merencanakan pembiayaan proyek, data dan informasi yang diperoleh dari berbagai sumber dikumpulkan, dikaji, dan diolah sehingga menghasilkan grafik-grafik korelasi yang spesifik atau sejenis. Disamping itu, data dan informasi dari proyek sejenis terdahulu (yang belum terlalu lama) amat berguna sebagai panduan atau referensi membuat suatu perkiraan biaya. Data dan informasi demikian pada umumnya tidak sulit untuk diadakan penyesuaian. Penyesuaian yang dilakukan meliputi hal-hal yang berhubungan dengan eskalasi dan perubahan (penambahan atau pengurangan) lingkup proyek. Di samping itu, perlu dikaji apakah proyek terdahulu dibangun dengan cara yang efisien dan ekonomis, sehingga angka yang bersangkutan cukup realistis. Jadi, yang perlu diperhatikan adalah :

- Perhitungan kenaikan harga karena perbedaan waktu dan tahun pelaksanaan;
- Kecenderungan harga-harga material dan peralatan di pasaran lokal maupun internasional;
- Tersedianya tenaga kerja dan tingkat upah, yang mungkin sekali dalam tahun-tahun terakhir telah mengalami banyak perubahan; dan
- Mengidentifikasi perbedaan teknis baik kualitas maupun kuantitas dari lingkup proyek terdahulu dengan yang akan dikerjakan.

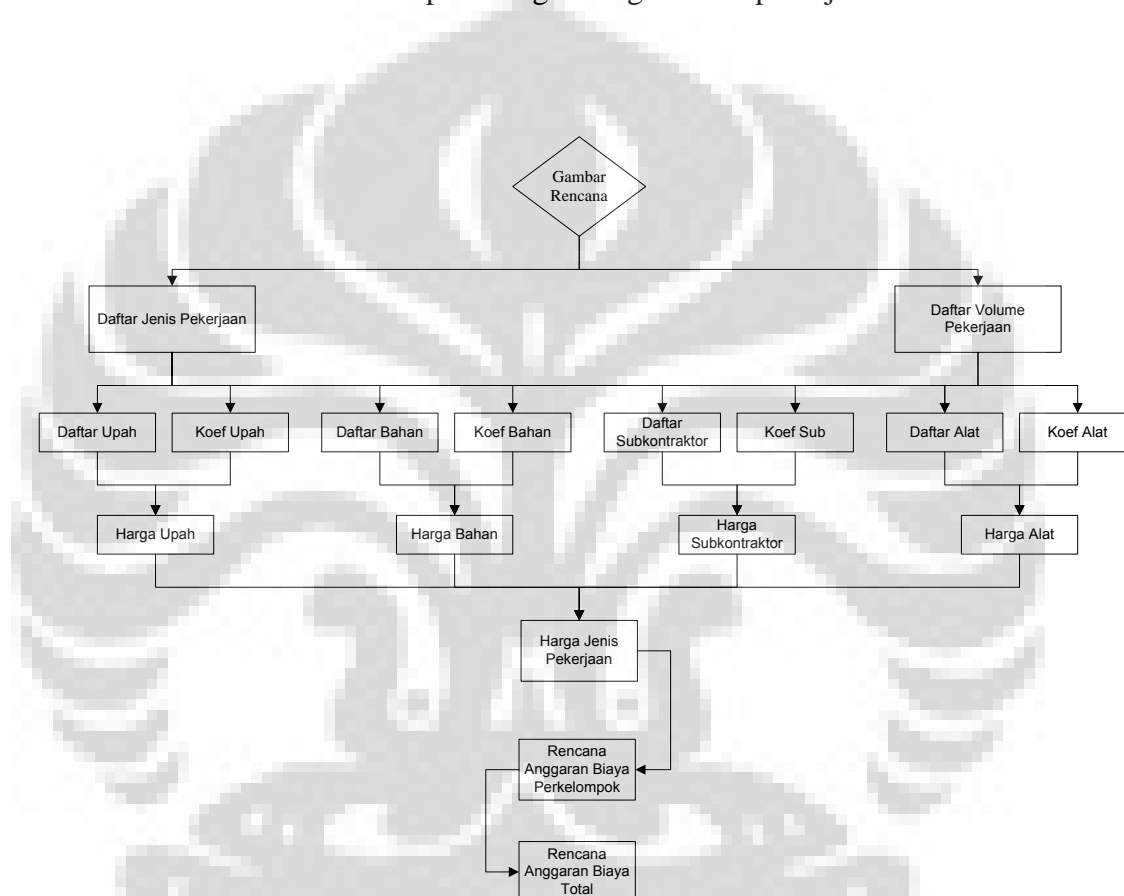
2.2.4 Anggaran Biaya Proyek

Pengertian dari anggaran biaya proyek adalah biaya yang dibutuhkan untuk melakukan kegiatan aktifitas di suatu proyek untuk menghasilkan suatu produk proyek dengan spesifikasi dan ketentuan yang telah ditetapkan atau disetujui kedua belah pihak. Dimana harus dihitung dulu seberapa besar pembiayaan pekerjaan berdasar volume dan gambar yang ada dan tentunya dengan harga yang efisien. Adapun biaya penyusunnya sudah dijabarkan dalam beberapa bab diatas.

Harga satuan pekerjaan merupakan jumlah harga dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga bahan didapat di pasaran, dikumpulkan dalam satu daftar yang dinamakan daftar harga satuan bahan, sedangkan upah

tenaga kerja didapatkan dilokasi dikumpulkan dalam satuan daftar yang dinamakan daftar harga satuan upah. Harga satuan subkontraktor juga sama dengan perilaku bahan dikelompokkan dalam daftar harga subkontraktor. Dimana harga disetiap daerah berbeda-beda, oleh karena itu dalam penyusunan anggaran biaya suatu bangunan/proyek, harus selalu berpedoman pada harga satuan dipasaran serta lokasi pekerjaan.

Berikut ini skema dari perhitungan harga satuan pekerjaan :



Gambar 2.5 Analisis Anggaran Biaya Proyek
Sumber : Project Plan Book PT Adhikarya

Faktor dari pembetulan biaya adalah sebagai berikut :

- Spesifikasi teknik.
- Gambar pelaksanaan.
- Volume pekerjaan.
- Kondisi medan kerja dan sekitarnya.
- Metode kerja.

- Asumsi - asumsi harga satuan dasar.
- Lingkungan (peraturan pemerintah, kultur budaya masyarakat), Lokasi Proyek
- Penjadwalan pekerjaan.
- Cara pembayaran.
- Biaya umum pelaksanaan.

Dalam penyusunan ABP (Anggaran Biaya Proyek) terdapat kegiatan sbb (Soeharto,1995):

- Menentukan kualitas dan kuantitas produk
- Indikasi kualitas dan kuantitas bahan mentah
- Daftar peralatan utama termasuk kriteria dan spesifikasi
- Jumlah sebagian besar material curah (*bulk*)
- Perkiraan jam orang engineering pembelian dan konstruksi
- Telah diselesaikan survei tingkat upah tenaga kerja di lokasi dan sebagian besar harga-harga peralatan dan material
- Indikasi standar mutu dan jadwal proyek

Pada kegiatan-kegiatan tersebut, terdapat beberapa unsur yang perlu mendapatkan perhatian khusus, diantaranya dapat dijelaskan pada uraian berikut ini (Yannu, 2008):

- Kualitas dan kuantitas produk
Pada tahap ini, penentuan kualitas dan kuantitas produk harus telah diputuskan oleh pemilik proyek, karena ini akan dipakai sebagai dasar perhitungan desain-engineering selanjutnya. Penentuan kualitas akan mempengaruhi proses pengolahan yang dilanjutkan pemilihan peralatan yang akan dipasang.
- Bahan mentah
Hal ini berhubungan dengan indikasi lokasi sumber bahan mentah serta model transportasinya. Disamping mutu juga diperhatikan mengenai reserve dan kesinambungan atau komunitas dan biayanya.
- Peralatan Utama
Dengan telah ditentukannya jenis proses, maka langkah berikutnya adalah

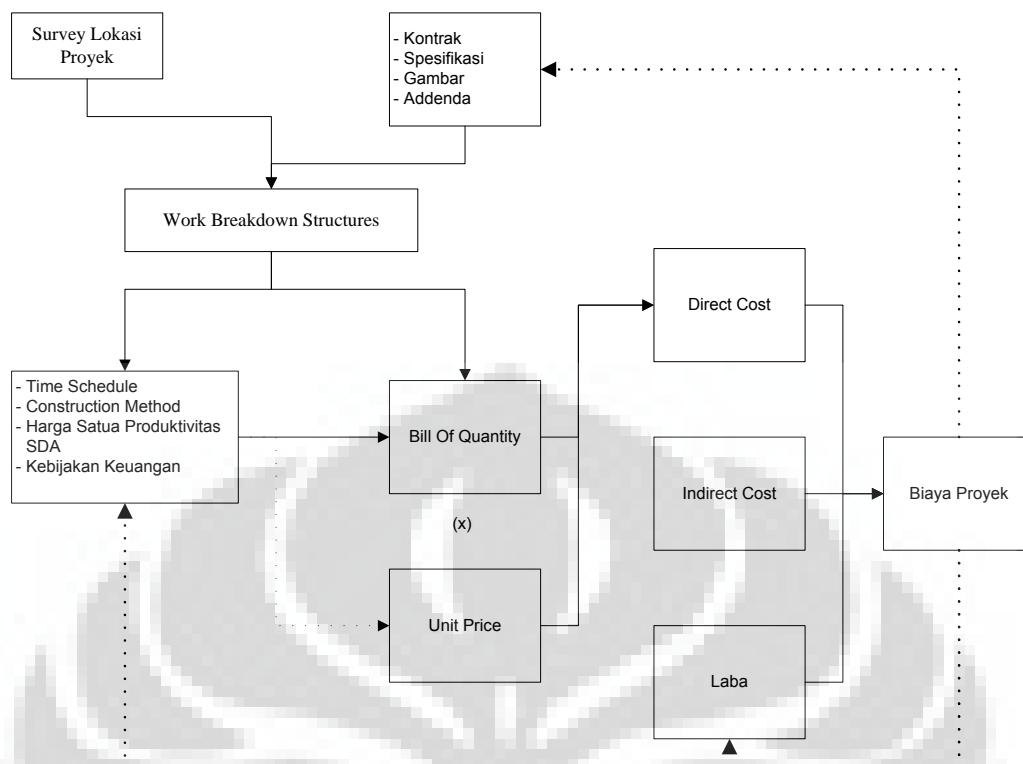
membuat bagan arus, rencana energy, dan bahan, yang dilanjutkan dengan pemilihan peralatan utama yang didasarkan atas spesifikasi yang dipersyaratkan., seperti kapasitas dan kualitas. Menyusun lay out merupakan langkah berikutnya yang diperlukan untuk memperkirakan jumlah material curah dan tenaga kerja yang diperlukan.

- Tenaga kerja kantor pusat dan lapangan
Pengeluaran biaya untuk upah tenaga kerja dan tenaga ahli merupakan porsi yang cukup besar. Oleh karena itu, dalam menyusun anggaran biaya proyek, perlu dilakukan pengkajian aspek ini,

2.2.5 Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)

Rencana Anggaran Pelaksanaan adalah rencana biaya yang akan dilaksanakan oleh kontraktor pada suatu proyek dengan menganalisa dari harga kontrak untuk mencapai tujuan proyek yang memperhatikan faktor mutu biaya , waktu dan laba yang maksimal.

Berikut ini adalah siklus pembuatan RAP :



Gambar 2.6 Alur Penyusunan RAP

Sumber : Ir Asiyanto , Project Cost Management p. 51

2.2.6 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana anggaran biaya adalah rencana biaya proyek yang berisi Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) dan juga terdapat unsur penunjang lainnya yaitu sebagai berikut :

- *Overhead* dan Administrasi

Meliputi pengeluaran operasi perusahaan yang disebabkan kegiatan proyek (biaya pemasaran, royalty, listrik bulanan dan lain lain) termasuk juga asuransi

- *Fee / Laba*

Laba adalah hasil dari RAB dikurangi dengan RAP , dengan kata lain Laba adalah keuntungan dari perusahaan konstruksi dalam mengerjakan suatu proyek dengan kontrak yang telah disepakati bersama antara owner dan kontraktor. Atau bisa disebut pula target suatu perusahaan jasa konstruksi ketika melaksanakan proyek dengan memperhatikan aspek mutu dan waktu serta pula spesifikasi sesuai kontrak yang sudah disetujui.

Universitas Indonesia

2.3 Biaya Langsung (Direct Cost)

Dinyatakan bahwa sumber daya proyek konstruksi merupakan kemampuan dan kapasitas potensi yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan konstruksi (Yannu, 2008). Dalam konteks proyek merupakan gabungan seperti sumber daya manusia, material, peralatan dan modal/biaya dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai tujuan dalam sasaran dan tujuan (Aguswibisono, 2010) maka bisa didefinisikan bahwa sumberdaya itu adalah 3 hal diatas ,berikut penjelasan istilahnya

Biaya adalah kewajiban pelaksana proyek, yang harus dibayarkan kepada pihak pihak terkait dalam rangka proses pelaksanaan pekerjaan.(Asiyanto, 2005). Dalam hal ini juga belum berarti juga bahwa kewajiban tersebut sudah dibayarkan seluruhnya, tetapi bisa saja dibayarkan baru sebagian atau bahkan seluruhnya, namun telah menjadi kewajiban dimana suatu saat sesuai perjanjian harus dibayarkan.

Didalam penyusunan anggaran biaya terdapat direct cost dan indirect cost yang berperan penting dalam penyusunan cost estimating (Asiyanto , 2005, p.73)

- Direct Cost adalah hasil pemikiran teknis dari cost engineerketika mempelajari semua informasi yang diperlukan. Pada dasarnya secara matematis direct cost itu diperoleh dari perkalian dua faktor yaitu faktor quantity dan faktor unit price. Oleh karena itu dalam pembahasan direct cost harus membahas dua hal yaitu Quantity Pekerjaan & Metode pekerjaan.
- Indirect Cost adalah biaya yang harus dikeluarkan secara tidak langsung dalam kaitannya dengan kegiatan suatu proyek , biasanya untuk menutupi biaya tetap, resiko dan keuntungan bagi pelaksana proyek (Asiyanto , 2005, p.102)

Pada PT. x bisa dilihat ditabel komposisi biaya tak langsung

Tabel 2. 2 Komposisi Biaya Tak Langsung

No	Nama Proyek	Profit / Laba
1.	Poltekes Semarang	10.70%
2.	Asrama Undiksa Bali	13.01%
3.	COE ITS Surabaya	11.13%
4.	UNIMA Manado	13.18%

2.3.1 Upah

Pengelolaan sumber daya manusia meliputi proses perencanaan dan penggunaan sumber daya manusia dengan cara yang tepat (*effective*) untuk memperoleh hasil yang optimal (Yanna, 2008). Sumber daya manusia dalam sebuah proyek antara lain termasuk sponsor, pelanggan, anggota tim proyek, staf pendukung. Sumberdaya manusia merupakan faktor utama dalam pekerjaan proyek. Kompetensi SDM sangat dituntut disamping pengalaman dalam mengerjakan proyek. Dalam setiap pekerjaan diperlukan kemampuan SDM yang berbeda-beda. Pekerjaan rancangan proyek, diperlukan beberapa engineer dari berbagai keahlian bidang sipil, mekanik dan elektrik. Pekerjaan penyiapan dokumen proyek, melibatkan beberapa keahlian seperti penyusunan rencana anggaranproyek, penyusunan dokumen teknik yang dibuat beberapa engineer dari ahligambar. Pekerjaan pembelian material proyek menuntut kompetensi bidangpembelian barang dan pembelanjaan. Pekerjaan proyek dilapangan membutuhkan beberapa mandor dan pekerja trampil sesuai keahliannya baik pekerjaan sipil, mekanik dan elektrik. Dalam proyek pekerjaan yang dilakukan oleh mandor di sebut sebagai upah, dimana semua pekerjaan dilakukan oleh mandor yang telah melewati komparasi dari segi volume dan harga termasuk juga metode kerja yang akan dilakukan pada pekerjaan, namun juga mandor harus memiliki pengalaman di proyek lain sebagai pertimbangan sebelum menandatangani SPK atau Surat Perintah Kerja.

2.3.2 Bahan

Bahan diartikan sebagai bahan baku natural maupun melalui pengolahan, dan setelah diproses ditetapkan menjadi item pekerjaan sebagaimana dituangkan di dalam dokumen kontrak. Bahan baku (tanah, batu, aspal, semen, pasir, besi beton, dll.) dan bahan olahan (agregat, adukan beton, profil baja dll.) merupakan sumber daya yang harus diperhitungkan secara cermat, karena pengaruhnya di dalam perhitungan biaya pekerjaan konstruksi sangat besar. Oleh karena itu lokasi bahan baku perlu secara cermat ditetapkan berdasar jarak dan volume yang tersedia, memenuhi syarat menjadi bahan olahan. Survai untuk mendapatkan informasi lokasi bahan baku perlu dilakukan, guna mendapatkan data akurat sebagai masukan bagi kontraktor dalam menyiapkan penawaran, maupun pada tahap pelaksanaan pekerjaan.

Terdapat tiga kategori material (Eyad abed 2006 at Stukhart, 1995) :

- *Engineered materials*
Produk khusus yang dibuat berdasarkan perhitungan teknis dan perencanaan. Material ini secara khusus didetil dalam gambar dan digunakan sepanjang masa pelaksanaan proyek tersebut, apabila terjadi penundaan akan berakibat mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek.
- *Bulk materials*
Produk yang dibuat berdasarkan standar industri tertentu. Material jenis ini seringkali sulit diperkirakan karena beraneka macam jenisnya (kabel, pipa).
- *Fabricated materials*
Produk yang dirakit tidak pada tempat material tersebut akan digunakan / di luar lokasi proyek (kusen, rangka baja).

Dalam melakukan estimasi yang terkait dengan penentuan pembiayaan untuk alokasi sumber daya bahan harus relevan, serta pemenuhan peralatan yang memadai. *Vendor* dan *manufacturer* umumnya menyediakan persediaan untuk memenuhi permintaan konsumen dari waktu ke waktu.

Bahan merupakan material yang sangat penting dalam sebuah proyek, pengertiannya adalah semua material yang di supply oleh perusahaan atau PT yang hanya khusus mengadakan material saja. Dimana pemilihan PT di lakukan

dengan menggunakan komparasi maupun penunjukan langsung dan diikat dengan sebuah kontrak. Dimana kontrak ini memiliki beberapa ketentuan yang mengikat terkait harga satuan, volume pekerjaan, garansi kualitas.

2.3.3 Subkontraktor

Dalam pengerjaan suatu proyek konstruksi Subkontraktor mempunyai peranan penting dalam menunjang kegiatan proyek dimana setiap subkontraktor memiliki keahlian masing-masing dengan menunjukkan company profile dan presentasi metode kerja yang akan dilakukan pada proyek tersebut. Subkontraktor ini pada dasarnya hampir sama dengan pengadaan material, tapi lebih ke arah metode kerja dimana subkontraktor selain melakukan pengadaan material tetapi juga termasuk pemasangan material dengan metode kerja sesuai pekerjaan yang akan dilakukan. Dalam proyek konstruksi penggunaan subkontraktor sangat diperlukan karena untuk beberapa pekerjaan yang membutuhkan ketelitian dan keahlian subkontraktor bisa melakukan dengan baik karena spesialisasi mereka sudah terbukti dengan adanya garansi, profil perusahaan dan sertifikat-sertifikat yang dilampirkan pada saat pemilihan calon subkontraktor, biasanya subkontraktor melakukan presentasi ke pihak kontraktor sebelum melakukan pekerjaan dan penandatanganan kontrak.

2.3.4 Alat.

Peralatan dalam pekerjaan konstruksi diartikan sebagai alat lapangan (alat berat), peralatan laboratorium, peralatan kantor (misalnya computer), dan peralatan lainnya. Dengan menggunakan peralatan yang sesuai sasaran pekerjaan dapat dicapai dengan ketepatan waktu yang lebih akurat, serta memenuhi spesifikasi teknis yang telah dipersyaratkan.

Pemilihan dan pemanfaatan peralatan harus sesuai dengan kebutuhan ditinjau dari jenis, jumlah, kapasitas maupun waktu yang tersedia. Demikian pula cara penggunaannya, harus mengikuti prosedur pengoperasian dan perawatannya, sesuai dengan fungsi masing-masing peralatan.

Tabel 2. 3 Jenis Peralatan dan Penggunaannya

<u>Earth moving equipment</u> – Bulldozer (crawler, heel) – Loader (crawler, wheel) – Motor Grader – Excavator (crawler, heel)	<u>Plant Equipment</u> – Stone Crushing Plant – Asphalt Mixing Plant – Concrete Plant / Mixer	<u>Drilling / Boring Equipment</u> – Percussion Drill – Bore Pile – Hammer Dri
<u>Compacting Equipment</u> – Tandem Roller – Pedestrian Roller – Vibrating Tamper – Vibrating Rammer – Three Wheel Roller – Tyre (Pneumatic Roller) – Vibrating Compactor – Combination Roller – Sheepfoot Roller	<u>Transportation Equipment</u> – Truck – Trailer – Jeep – Pick Up – Bus	<u>Piling Equipment</u> – Pile Hammer (Diesel, Vibro)
<u>Paving/Spreading Equipment</u> – Asphalt Finisher – Concrete Finisher – Aggregate / Chip Spreader – Asphalt Sprayer	<u>Hauling Equipment</u> – Motor Scraper – Dump Truck	<u>Cutting / Milling Equipment</u> – Soil Stabilizer – Cutter / Milling Machine – Grooving Equipment – Asphalt / Concrete Cutter
	<u>Lifting Equipment</u> – Crane – Lift Platform – Forklift	<u>Supporting Equipment</u> – Water Tank Truck – Fuel Tank Truck – Generating Set – Air Compressor – Water Pump

2.3.5 Biaya Umum

Biaya Umum atau disebut juga overhead adalah semua biaya yang ditujukan untuk pembiayaan kebutuhan pegawai seperti kebutuhan alat-alat tulis kantor, listrik kantor, kebutuhan akomodasi lapangan seperti listrik, air bersih, air minum, sanitasi, dan sebagainya. Penentuan biaya umum ini sesuai dengan durasi lama proyek berjalan. Biaya umum juga termasuk biaya penting untuk menunjang terlaksananya sebuah proyek konstruksi.

2.4 Profit (Laba)

Laba adalah hasil dari RAB dikurangi dengan RAP , dengan kata lain Laba adalah keuntungan dari perusahaan konstruksi dalam mengerjakan suatu proyek dengan kontrak yang telah disepakati bersama antara owner dan kontraktor. Atau bisa disebut pula target suatu perusahaan jasa konstruksi ketika melaksanakan proyek dengan memperhatikan aspek mutu dan waktu serta pula spesifikasi sesuai kontrak yang sudah disetujui

Dalam menetapkan suatu laba kontraktor selalu menghadapi dilema

(Construction Cost Estimate. Asiyanto Halaman 103) Disatu pihak ingin memasang sebesar-besarnya agar memperoleh laba yang bagus, tetapi di lain pihak harus memasang serendah-rendahnya agar dapat memenangkan persaingan harga.

Dibawah ini adalah contoh perhitungan laba dari Proyek x PT. x yang ada di Indonesia :

Tabel 2.4 Contoh perhitungan laba dari Proyek

No	Proyek	RAB	RAP	Laba
1	Poltekes Semarang	Rp 12.713.346.363,-	Rp 11.442.011.706,-	Rp 1.271.334.657,-
2	AsramaUndiksa Bali	Rp 19.815.545.454,-	Rp 17.734.913.181,-	Rp 2.080.632.272,-
3	COE ITS Surabaya	Rp 21.737.536.363,-	Rp 19.525.894.476,-	Rp 2.211.641.887,-
4	UNIMA Manado	Rp 19.027.636.363,-	Rp 16.625.382.359,-	Rp 2.401.804.004,-

Laba diatas didapat dari RAB dikurangi dengan RAP, nilai laba disini belum termasuk nilai BUKP (Biaya Umum Kantor Pusat) dan BUKD (Biaya Umum Kantor Divisi). Yang dimaksud BUKP dan BUKD ini adalah Indirect Cost.

2.5 Konsepsi Model

Adanya model memungkinkan sistem-sistem yang kompleks dapat dipahami dan perilakunya dapat diprediksi dengan lingkup model, namun mungkin saja memberikan deskripsi dan prediksi yang tidak benar untuk situasi di luar realitas dari harapan penggunaannya.

2.5.1 Pengertian dan Macam Model

Model dapat diartikan secara singkat sebagai contoh atau bentuk.. Secara umum model digunakan untuk memberikan gambaran (*description*), penjelasan (*prescription*) dan perkiraan (*prediction*) dari realitas yang diselidiki. Model dapat diartikan sebagai tiruan dari kondisi sebenarnya atau dengan kata lain model didefinisikan sebagai representasi atau formulasi dalam bahasa tertentu (yang disepakati berdasarkan sudut pandang tertentu) dari suatu sistem nyata atau penyederhanaan dari gambaran sistem yang nyata. Adapun sistem nyata adalah

sistem yang sedang berlangsung dalam kehidupan, sistem yang dijadikan titik perhatian dari permasalahan (Suryadi dan Ramdhani, 2002). Model didefinisikan sebagai representasi dari sesuatu, tipe produk sebagai penyederhanaan dari deskripsi proses atau entitas yang kompleks, suatu representasi bentuk atau pola dan macam-macam penggambaran. Model adalah suatu representasi analogical dari realita. Model merupakan penyederhanaan deskripsi dari sebuah sistem, untuk mengkalkulasi dan memprediksi. *Modelling* adalah suatu upaya untuk merepresentasikan realitas secara apa adanya, sedemikian sehingga aspek-aspek tentangnya dapat diuraikan, diterangkan, dioptimalkan atau diramalkan sesuai dengan realitasnya. Output atau temuan dari proses modeling memungkinkan seorang analis untuk menentukan hasil-hasil keputusan yang logis dan memilih suatu tindakan optimal.(Wibowo, 2005). *Modelling* adalah suatu aktifitas fundamental dari pembuatan sebuah penyederhanaan representasi dari realitas (Suraji, 2005; Wibowo, 2005).

Dari berbagai pendapat di atas, model dapat didefinisikan sebagai representasi analogical dari suatu realita, atau deskripsi proses yang kompleks, yang merupakan penyederhanaan dari sebuah sistem, untuk membantu mengkalkulasikan dan memprediksi dari sesuatu yang dimodelkan serta dapat digunakan untuk memberikan gambaran (*description*), penjelasan (*prescription*) dan perkiraan (*prediction*) dari realitas yang diselidiki. dimana aplikasinya akan mengidentifikasi struktur dari proses yang berupa sebuah cara yang memungkinkan untuk menganalisis sesuatu beroperasi dalam praktek.

Pada bidang konstruksi, model dapat dibedakan menjadi beberapa jenis sesuai bentuknya, yaitu (Wibowo, 2005) :

- *Real Models*, merupakan model dalam bentuk nyata yang bisa berupa model fisik atau model lapangan.
- *Abstract Models*, merupakan model dalam bentuk tidak nyata namun bisa memberikan gambaran sebagaimana kenyataan yang ada.
- Model ini bisa berupa model kualitatif atau model kuantitatif.

Suharyanto (2005) membedakan model menjadi 5 (lima) macam, yaitu :

- Model Matematik : Finite Elemen, Boundary Element dll
- Model Fisik : Full Scale (1:1), Scale Down

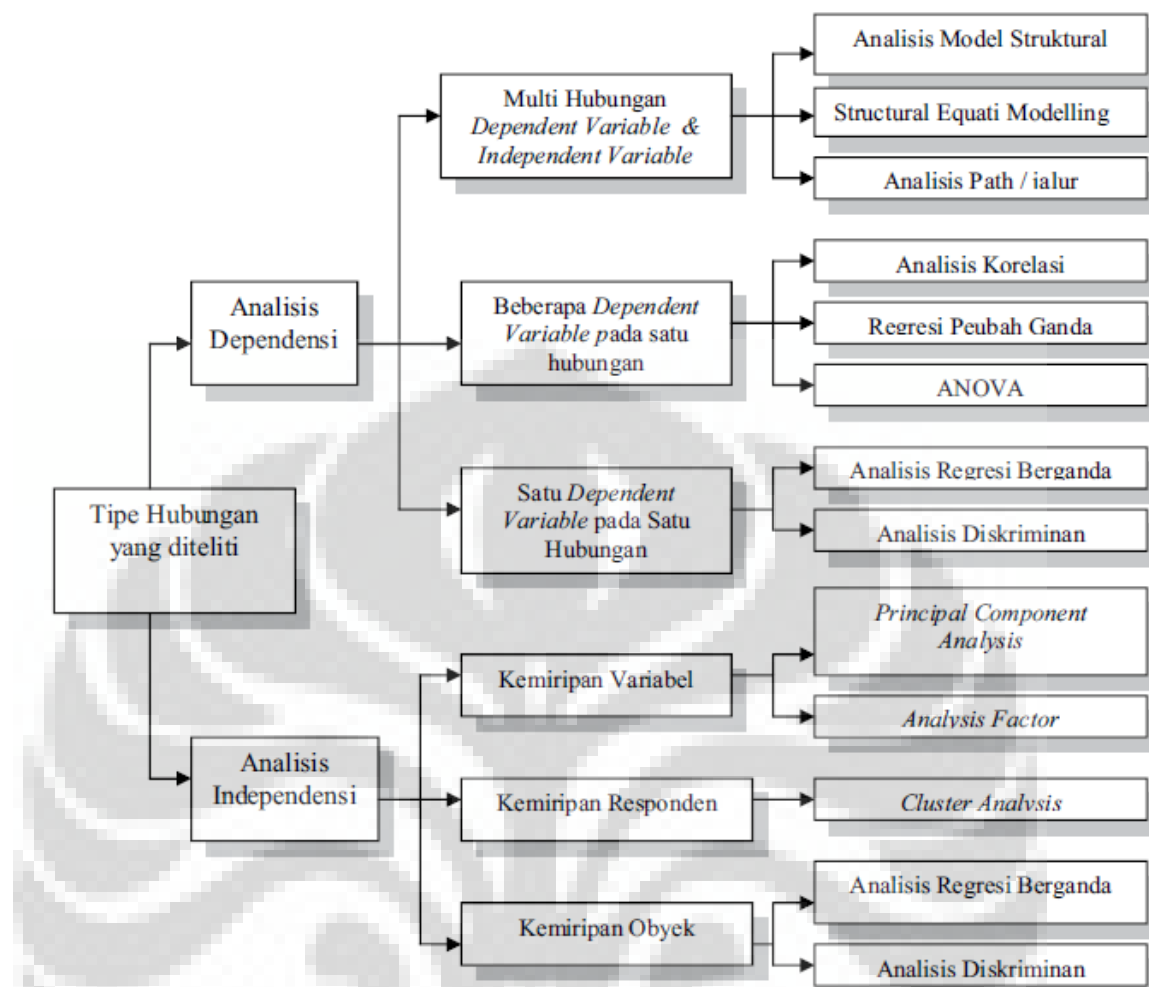
(diperkecil)

- Model Lapangan : kondisi suatu lapangan yang dijadikan model
- Model Statistik : Regresi, Logit, Provit, Probit, Genetik Algoritme

Gordon (1989) mengklasifikasikan model ke dalam bentuk model fisik (contoh : mesin dengan listrik, listrik dengan hidrolika) dan model matematika yaitu model yang menggunakan notasi-notasi dan persamaan-persamaan matematika untuk merepresentasikan sistem, dimana atribut-atribut dinyatakan dengan variabel-variabel, dan aktifitas-aktifitas dinyatakan dengan fungsi matematika yang menjelaskan hubungan antar variabel tersebut.

2.5.2 Pemilihan Model pada Penelitian ini

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan proporsi masing masing biaya penyusun proyek. Dari kajian pustaka biasa di dapatkan hubungan variabel yang berkaitan dengan penentuan kebutuhan sumber daya proyek, yang digambarkan dalam bentuk soft system models (gambar, bagan alir dan lain-lain). Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan gambaran untuk memprediksi maupun sebagai acuan perencanaan sebelum proyek dimulai. Yuwono (2006) menyatakan bahwa Analisis Peubah Ganda (APG) dapat didefinisikan sebagai penggunaan metode yang berkaitan dengan sejumlah besar variabel yang didapatkan secara simultan. Kunci penting dari APG adalah bahwa analisis data multivariabel berkaitan dengan hubungan-hubungan antar variabel secara simultan. APG secara garis besar dapat dibedakan dari pola ketergantungan antar variabelnya dan secara skematis dapat ditunjukkan sebagaimana gambar 2.5 berikut ini :



Gambar 2.7 Alur Penyusunan RAP Analisis APG dikaitkan dengan Pola Ketergantungan antar Variabel
Sumber : Yuwono, 2006

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model proporsi sumber daya untuk proyek konstruksi, dimana harus diketahui struktur hubungan antar variabel *dependent* dan variabel *independent* yaitu aspek-aspek yang mempengaruhi kebutuhan sumber daya-sumber daya proyek tersebut. Berdasarkan diagram hubungan antar variabel pada gambar 2.5 di atas, maka APG yang sesuai adalah adanya beberapa *dependent variable* dengan *independent variable*, serta terdapat kemiripan objek pada variabel *independent* yang dapat diselesaikan dengan analisis regresi berganda

2.5.3 Persamaan Regresi Berganda

Allan Ashworth (1994), analisis regresi merupakan suatu teknik yang mencari formula atau model matematik, dimana dapat menjelaskan sekumpulan data. Teknik ini umumnya digunakan pada situasi dimana hubungan antara variabel-variabel tidak bersifat unik, dalam pengertian bahwa nilai unik, dalam pengertian bahwa nilai satu variabel tertentu selalu berkesesuaian dengan nilai yang sama dari variabel yang berbeda. Analisis regresi linier sederhana merupakan teknik statistik yang berusaha mengkuualifikasi hubungan dua buah variabel. Sedangkan analisis regresi linier berganda menghubungkan tiga buah atau lebih variabel. Santoso (2000) mengemukakan analisis regresi sederhana, terdiri dari satu variabel y dan satu variabel x , maka disebut analisis bivariat, sedangkan analisis regresi berganda terdiri dari satu variabel y dan dua atau lebih variabel x (x_1, x_2, x_3), maka analisis ini dapat dikatakan analisis multivariat.

Analisis regresi dianggap merupakan metode yang layak untuk perhitungan mengenai biaya konstruksi atas dasar asumsi-asumsi sebagai berikut :

- Keandalan perkiraan adalah berdasarkan pada pengaruh logis tentang penampilan sebelumnya yang diterima.
- Rekaman penampilan sulit dilakukan dalam industri konstruksi karena beragamnya pekerjaan yang dilakukan oleh setiap kontraktor.
- Metode tradisional adalah untuk menyusun sistem klasifikasi dan berusaha merekam biaya untuk sistem ini.
- Sistem kode yang kompleks sangat diperlukan untuk mengatasi sebagian besar komponen yang mungkin. Pengujian membuktikan bahwa keandalan rekaman akan menurun apabila banyaknya kode biaya lebih dari lima puluh.

Untuk menentukan Model alokasi biaya untuk sumberdaya proyek konstruksi berdasarkan pada kondisi proyek adalah dengan menggunakan program statistik yaitu dengan mencari "*Persamaan Regresi Linier Berganda*", seperti pada Zubairu (2010) yang menggunakan prinsip analisa regresi.

Menurut Levin (1994), kedua variabel tersebut mempunyai hubungan Regresi

Linier Berganda dengan persamaan sebagai berikut :

$$y_i = b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_i \cdot x_i + a \quad (1.1)$$

Dimana :

y_i = Variabel terikat (Dependent Variable)

x_i = Variabel bebas (Independent variable)

b_i = nilai parameter

a = komponen tetap (konstanta)

Untuk membuat prediksi y terhadap nilai x , maka x dan y harus mempunyai hubungan yang kuat. Kuat atau lemahnya hubungan x terhadap y diukur dengan suatu nilai yang disebut nilai korelasi, sedangkan besarnya pengaruh x terhadap y diukur dengan koefisien korelasi. Untuk melakukan pengujian terhadap hal tersebut diperlukan kriteria statistic dan pengujian terhadap model.

Meski model telah diperoleh, model masih perlu diuji untuk memenuhi kriteria Adapun persyaratannya adalah :

- **Linieritas**

Untuk menguji linieritas hubungan 2 buah variabel, pertama-tama harus membuat diagram pencarnya. Dari sini dapat dilihat apakah titik-titik data tersebut membentuk pola linier atau tidak.

- **Normalitas**

Salah satu cara mengecek kenormalitasan adalah dengan plot Probabilitas Normal. Dengan plot ini, masing-masing nilai pengamatan dipasangkan dengan nilai harapan pada distribusi normal. Normalitas terpenuhi apabila titik-titik (data) terkumpul di sekitar garis lurus. Untuk uji keberangkatan (asal) data dari normalitas digunakan uji sampel Kolmogorov-Smirnov, sebab metode ini dirancang untuk menguji keselarasan pada data yang kontinyu.

2.5.4 Simulasi data dengan memakai software crystal ball

Crystall Ball adalah program untuk mensimulasi data yang menyediakan dua pilihan sampling yaitu monte carlo dan latin hypercube (Operation Research, p.271) yang didalamnya terdapat Opt Quest untuk mendapatkan simulasi probabilistic dari data yang dihasilkan oleh analisa regresi berganda. Dimana akan didapatkan best value maupun minimum value dari komposisi biaya penyusun RAP.

2.6 Hipotesa

Dari prediksi hubungan antara beberapa variabel penyusun anggaran biaya proyek dengan total biaya proyek, maupun terhadap variabel laba menggunakan analisa regresi berganda didapatkan nilai biaya proyek yang ideal dari total sampel proyek kampus dan kantor, dari hasil ini kemudian di simulasi kembali untuk menentukan proporsi ideal dari penyusun biaya proyek atau best value komposisi penyusun anggaran biaya yang di masa yang akan datang bisa digunakan sebagai acuan untuk pelaksanaan suatu proyek

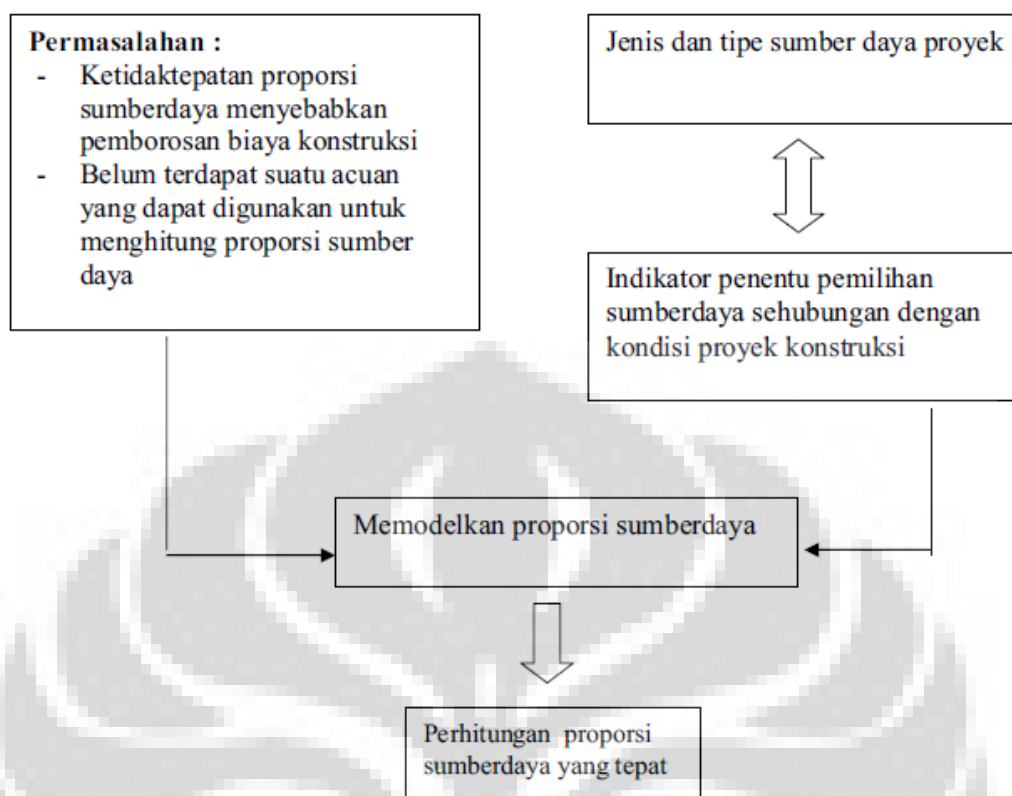
BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Pikir

Pelaksanaan dari suatu proyek konstruksi bisa dikatakan berhasil atau mencapai hasil yang optimum dapat dilihat dari besar biaya yang efisien, waktu yang singkat dan sasaran kualitas produk yang dicapai. Dalam hal ini manajemen konstruksi berfungsi menjamin pelaksanaan proyek (konstruksi) berjalan dengan baik agar dapat mencapai sasaran keberhasilan proyek dari segi biaya, waktu dan mutu. Karena sasaran kinerja tersebut sebenarnya adalah hasil dari suatu perkiraan (*estimasi*), maka harus diakui bahwa akurasi dari ketepatan biaya perhitungan tidaklah selalu bagus. Dari penelitian terdahulu, ketidaktepatan tersebut disebabkan tidak adanya penelitian atau standarisasi mengenai penggunaan proporsi yang tepat untuk mencapai sasaran proyek.

Untuk mencapai sasaran perlu lakukan perencanaan yang tepat terutama dalam menentukan proporsi komponen penyusun biaya langsung dalam proyek konstruksi. Dalam penentuan besar pemakaian akan ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya jenis proyek, nilai proyek, durasi, teknologi, dsb. Masing-masing point tersebut akan dianalisis secara mendalam melalui studi literatur, kuesioner, serta wawancara.

Tujuannya adalah memperoleh model proporsi biaya penyusun proyek berdasarkan kondisi proyek tersebut sehingga dapat dijadikan sebagai suatu acuan dalam penentuan pembiayaan proyek, dan bisa memaksimalkan laba dari suatu pelaksanaan proyek dengan aspek biaya waktu dan mutu yang terkendali. Pada gambar dibawah ini 3.1 bisa dilihat pola dari penelitian untuk menuju probabilitas yang ideal dari RAP dan laba :



Gambar 3. 1 Alur Pikir Penelitian

3.2 Tahap Penelitian

Tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu :

a. Identifikasi masalah dan tujuan penelitian

Identifikasi masalah dan tujuan penelitian sebagaimana diuraikan pada bab pendahuluan.

b. Studi pendahuluan mengenai faktor-faktor yang menentukan proporsi sumber daya.

Untuk dapat mengidentifikasi faktor-faktor ketepatan proporsi sumber daya, maka dilakukan kajian terhadap teori-teori dan literatur. Selain dari literatur, studi pendahuluan juga dilakukan dengan mewawancarai pihak yang terkait dengan pelaksanaan konstruksi (kontraktor).

c. Mengidentifikasi tipe sumber daya yang akan diteliti

Seperti telah dijelaskan pada pembahasan sebelumnya, bahwa sumber daya proyek terdiri dari SDM, sumber daya material, dan sumber daya

peralatan. Dimana dari masing-masing sumber daya tersebut dilakukan pengelompokkan berdasarkan jenis dan tipe yang terdapat di proyek konstruksi sesuai dengan studi literatur.

d. Penentuan teknik pengolahan data

Alat ukur dan teknik analisis diperlukan dalam menentukan bentuk pertanyaan yang akan diberikan kepada responden maupun *list* kebutuhan data sekunder. Dalam penelitian ini analisis data dengan menggunakan *Analisis Regresi Berganda* untuk menentukan model proporsi sumber daya berdasarkan variabel penentunya. Dan software Crystall ball untuk menentukan proporsi yang ideal dari hasil analisa regresi berganda.

e. Penentuan variabel penelitian berdasarkan pengembangan hasil studi

Variabel variabel yang diperlukan untuk menentukan hubungan dari proporsi adalah komponen penyusun biaya proyek dan jumlah biaya proyek total termasuk juga laba yang diperoleh dari hasil pelaksanaan. Dimana proyek sample yang diambil adalah proyek dengan progress yang sudah finish.

f. Pengumpulan Data

Tahap selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data melalui wawancara dan data sekunder berupa dokumen laporan proyek konstruksi.

g. Pengolahan data

Setelah memperoleh data dilapangan, kemudian dilakukan perhitungan alokasi sumberdaya secara deskriptif untuk mengetahui rata-rata alokasi biaya untuk kebutuhan sumberdaya proyek.

Dengan pendiskripsian data, analisis korelasi dan analisis diskriminan, maka diharapkan diperoleh output yang berupa :

- a) Identifikasi *trend* proporsi eksisting yang digunakan pada proyek konstruksi.
- b) Faktor-faktor yang secara signifikan mem-pengaruhi besarpenggunaan sumber daya proyek.

h. Analisis data

Hasil pengolahan data dengan menggunakan teknik statistik yang dihasilkan pada butir (g) kemudian dianalisis dan dikaji lebih lanjut.

Penggolongan faktor faktor penentu pemilihan sumber daya berdasarkan penggolongan sumber daya ini, kemudian dikaji untuk memodelkan proporsi sumberdaya.

i. **Kajian dan Usulan**

Pembahasan dilakukan berdasarkan teori mengenai penentuan proporsi sumberdaya pada proyek konstruksi, serta bagaimana *trend* kondisi bekisting proporsi yang digunakan pada proyek konstruksi saat ini.

3.3 Tempat, Waktu dan Jenis Penelitian

3.3.1 Tempat Penelitian

Untuk pengambilan data dilakukan pada suatu perusahaan yang telah menyelesaikan proyek yang berjalan selama 5 tahun terakhir .

3.3.2 Waktu Penelitian

Tahap awal adalah mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk model penelitian dengan mengambil sampel dari suatu perusahaan. Cara pengambilannya adalah dengan kuisisioner dan wawancara langsung dengan pihak kontraktor terkait

3.3.3 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian secara deskriptif untuk mengetahui proporsi sumberdaya pembiayaan proyek. Dengan pengambilan sampel berdasar survey memakai kuisisioner dan menganalisa data yang ada dengan model yang sudah dijelaskan kemudian di analisis data yang ada.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data menggunakan metode survei, pengambilan data dari sampel akan diambil trend terbaik. Dalam penelitian ini data yang dibutuhkan adalah

- a. Nilai Kontrak Proyek RAB
- b. Nilai RAP
- c. Sumber daya penyusun biaya proyek

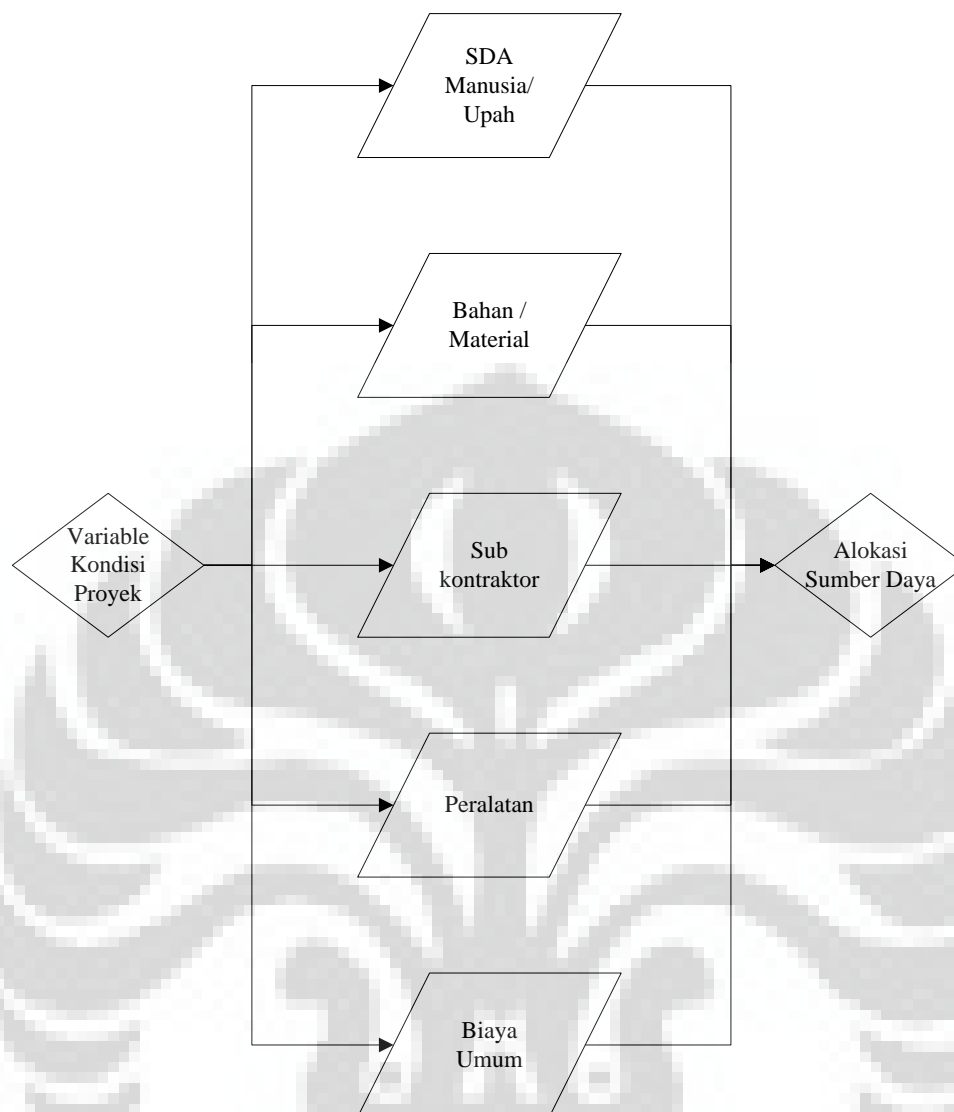
- a) Upah
- b) Bahan
- c) Subkontraktor
- d) Peralatan
- e) Biaya Umum

3.5 Model Penelitian

Penelitian merupakan suatu penyelidikan yang sistematis untuk meningkatkan sejumlah pengetahuan juga merupakan suatu usaha yang sistematis dan terorganisasi untuk menyelidiki masalah tertentu yang memerlukan jawaban.

Model pada penelitian ini, direncanakan berdasarkan penentu kebutuhan proporsi sumber daya manusia, material, maupun sumber daya peralatan. Model penelitian yang telah disederhanakan, yang dipakai dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut :





Gambar 3. 2 Model Penelitian

3.6 Variabel Penelitian

Variabel merupakan gejala yang menjadi fokus peneliti untuk diamati. Variabel adalah atribut dari sekelompok orang atau obyek yang mempunyai variasi antara satu dengan yang lainnya dalam satu kelompok. Menurut hubungan antar variabel, terdapat dua macam variabel yaitu variabel *independent* (bebas) dan variabel *dependent* (terikat). Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel *dependent*.

Jadi variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi. Sedangkan variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Dalam pemodelan proporsi sumber daya variabel

dependent diantaranya dikelompokkan menjadi sumber daya manusia, sumber daya material, dan sumber daya peralatan. Mengingat bahwa pada umumnya proyek berlangsung dalam kondisi yang berbeda-beda, maka dalam merencanakan sumberdaya, harus dianalisis alokasi biaya yang harus dikeluarkan untuk sumberdaya, diantaranya sumber daya manusia, material, dan Peralatan. Dari kajian pustaka yang telah dilakukan sebelumnya, pemilihan variabel-variabel pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Nilai RAP realisasi.

Terkait dengan pembiayaan proyek, penentuan besarnya nilai kontrak ditentukan dari besarnya perkiraan biaya sumberdaya proyek. Dimana pengeluaran biaya amat menentukan dalam pemilihan sumberdaya terutama material, dan juga peralatan yang diperlukan, dimana pembiayaan tersebut terdiri atas biaya pembelian/penyewaan, dan biaya operasi.

b. Laba

Nilai dari laba ditentukan oleh seberapa besar biaya penyusun proyek yang sudah dikaji dan di analisis sebelum proyek berjalan.

c. Spesifikasi Proyek

Dalam menentukan pemilihan sumberdaya proyek, baik material, SDM, maupun peralatan, ditentukan oleh spesifikasi proyek itu sendiri (soeharto,2005). Dalam penelitian ini spesifikasi yang ditinjau pada konstruksi gedung tidak sederhana khususnya pada gedung kampus dan kantor.

d. Sumberdaya penyusun biaya proyek

- a) Upah / Manusia
- b) Bahan / Material
- c) Subkontraktor
- d) Peralatan
- e) Biaya umum

Sumberdaya ini dipakai sebagai variabel penentu seberapa besarnya anggaran biaya pelaksanaan suatu proyek dan penentu utama dari laba / keuntungan dari suatu proyek.

Dari penjelasan mengenai variabel penelitian tersebut, variabel dependent dan independen dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut ini :

Tabel 3.1 Variabel-Variabel Penelitian

Sumber Daya (Independent variabel)	Indikator Pembiayaan Sumber daya (Dependent variabel)
➤ Upah / Sumber daya manusia (x1)	➤ RAP (y1)
➤ Bahan / Material (x2)	➤ Laba (y2)
➤ Subkontraktor (x3)	
➤ Peralatan (x4)	
➤ Overhead / Biaya Umum (x5)	

3.7 Analisis Data

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model proporsi sumber daya untuk proyek konstruksi, dimana harus diketahui struktur hubungan antar variabel *dependent* dan variabel *independent* yaitu aspek-aspek yang mempengaruhi kebutuhan sumber daya-sumber daya proyek tersebut. maka APG yang sesuai adalah adanya beberapa *dependent variable* dengan *independent variable*, serta terdapat kemiripan objek pada variabel *independent* yang dapat diselesaikan dengan analisis regresi berganda.

3.7.1 Analisis Deskriptif

Analisa ini berguna untuk mendapatkan informasi yang bersifat deskriptif mengenai variabel-variabel penelitian. Statistik deskriptif dimaksudkan untuk menganalisa data yang terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat suatu kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Sehingga jenis analisis ini bersifat mendukung analisis data selanjutnya.

3.7.2 Analisis Regresi

Analisa data menggunakan paket program statistik SPSS *release 20.0 for*

Universitas Indonesia

Windows. Berikut ini dijelaskan masing-masing analisa tersebut.

Pengaruh secara simultan

Pengaruh secara simultan diselesaikan dengan Analisa Regresi Linier Berganda. Analisa Regresi Berganda digunakan untuk menjelaskan hubungan dua variabel bebas yaitu nilai RAP (y_1) dan Laba (y_2). Dengan setiap satu variabel terikat, dalam hal ini adalah sumberdaya manusia upah (x_1), material (x_2), subkontraktor (x_3), peralatan (x_4) dan biaya umum / overhead (x_5)

Model numeriknya adalah sebagai berikut :

$$Y_1 = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_n X_n + e \quad (3.1a)$$

$$Y_2 = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_n X_n + e \quad (3.1b)$$

Di mana:

X_n = Variabel bebas/prediktor

A = Konstanta/intersep

b_n = Koefisien prediktor / koefisien regresi X_n (menunjukkan angka peningkatan/penurunan variabel terikat akibat dari perubahan variabel bebas)

Analisa Regresi Berganda digunakan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut.

- Apakah ada/tidak ada pengaruh yang signifikan antara variabel- variabel bebas secara simultan terhadap variabel terikat?
Pertanyaan ini dijawab dengan uji hipotesis nilai statistik F-test.

- Seberapa besar variabel terikat dapat dijelaskan oleh seluruh variabel bebas?

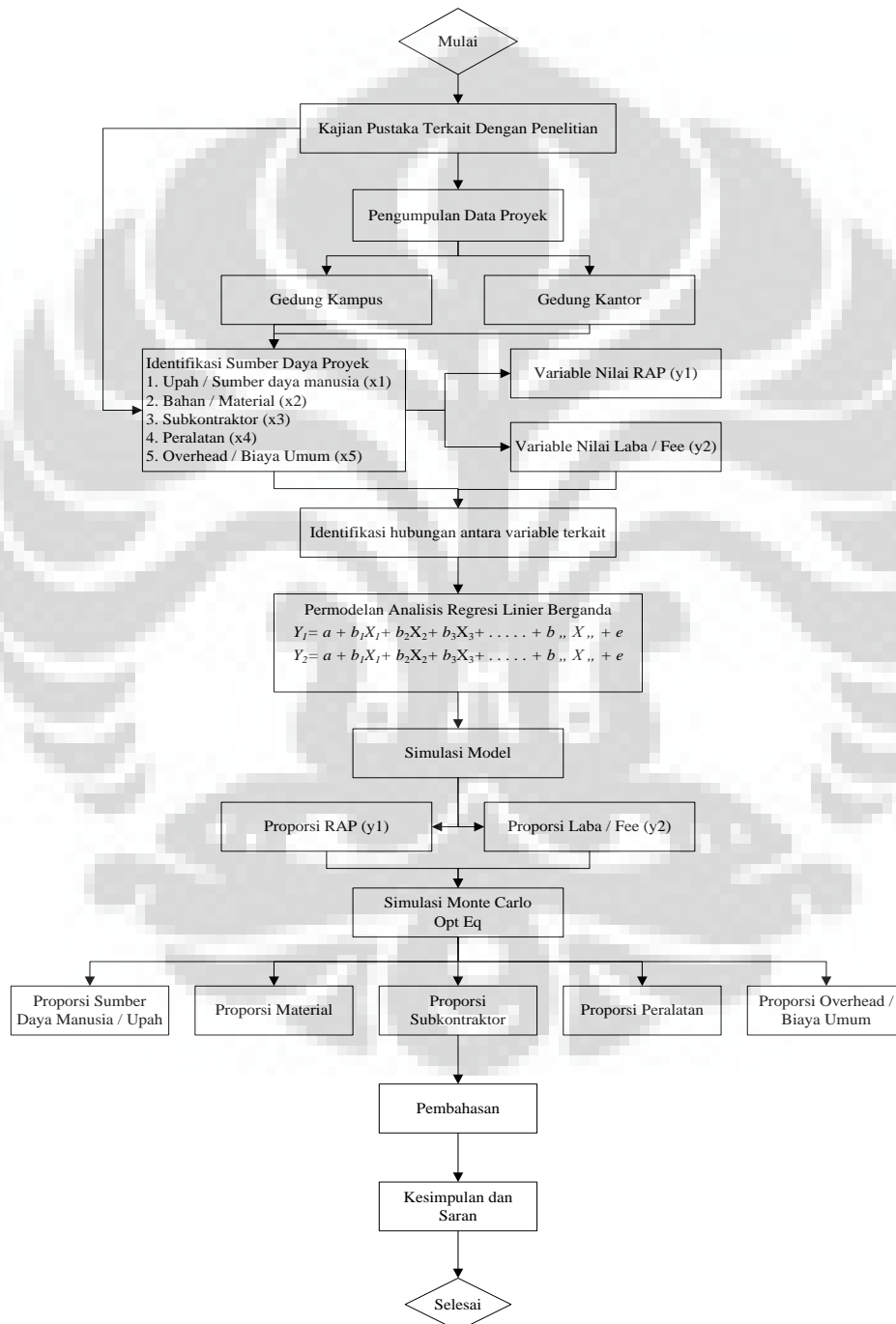
Pertanyaan ini dapat dijawab dengan nilai Koefisien Determinasi (R^2) yang didapat dari tabel hasil perhitungan. R^2 dapat bernilai antara 0 dan 1. Semakin besar nilai R^2 berarti semakin besar kemampuannya dalam menjelaskan.

3.7.3 Analisis dengan Metode Crystall Ball Monte Carlo

Pengolahan data hasil regresi dipakai untuk mendapatkan best value

proporsi dari penyusun biaya RAP dan fungsi dari Laba. Dengan menggunakan software Crystal Ball Monte Carlo yang didalamnya terdapat Opt Quest (Simulasi Probabilistik) bisa menjawab pertanyaan seberapa besar kah komposisi dari RAP.

3.8 Bagan Alur Analisis



Gambar 3. 3 Model Penelitian

BAB 4 **ANALISA DATA**

4.1 Analisis

Pada sub bab ini akan mengenai hasil pengumpulan data proyek gedung serta hasil dari analisis penelitian. Adapun penyajiannya adalah sebagai berikut :

4.1.1 Data Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan menganalisa biaya pelaksanaan proyek gedung untuk proporsi biaya untuk sumber daya proyek. Pada beberapa proyek konstruksi Gedung yang masih berjalan (belum selesai) pengumpulan data dilakukan langsung langsung ke proyek., sedangkan untuk data data pada gedung yang sudah selesai, data didapat dari pihak kontraktor Untuk lokasi proyek tidak dibedakan berdasar wilayah proyek. Selain data-data sekunder, juga dilakukan wawancara secara langsung pada pihak kontraktor untuk medapatkan data yang dibutuhkan.

Data didapat dengan menganalisis beberapa dokumen diantaranya

Tabel 4.1 Kebutuhan dan Sumber Data

No	Kebutuhan Data	Sumber Data
1	Rencana Anggaran Biaya	Dokumen Laporan Proyek
2	Rencana Anggaran Pelaksanaan	Dokumen Laporan Proyek
3	Nilai Kontrak Proyek	Dokumen Kontrak
4	Jumlah Lantai Pada Proyek	Dokumen Laporan Proyek
5	Jenis Kontrak Proyek	Dokumen Laporan Proyek
6	Lokasi Proyek	Dokumen Laporan Proyek

Sumber : Data Olahan

Sampel proyek gedung yang akan digunakan sebagai sumber data dalam penelitian ini akan dikelompokan berdasar spesifikasinya yaitu sebagai berikut :

- a. Bangunan Kampus

Didasarkan pada :

- a) Fungsi : Sebagai tempat untuk melaksanakan kegiatan pendidikan , pada umumnya untuk mahasiswa.
 - b) Teknologi : Bangunan dengan tidak sederhana.
 - c) Jumlah lantai : Bangunan dengan jumlah lantai minimal 3 lantai.
- b. Bangunan Kantor

Didasarkan pada :

- a) Fungsi : Sebagai tempat untuk melaksanakan kegiatan perkantoran , menunjang aktifitas pekerjaan.
- b) Teknologi : bangunan dengan teknologi yang tidak sederhana.
- c) Jumlah lantai : Bangunan dengan jumlah lantai minimal 3 lantai.

Berdasarkan kriteria tersebut diatas sampel proyek gedung kampus dan kantor yang terkumpul akan dianalisa secara terpisah. Data disajikan dengan melakukan pengelompokan pada setiap sumber daya. Dimana data- data tersebut sudah melalui proses perhitungan pada setiap item berdasarkan analisa harga satuan proyek. Selanjutnya diketahui besarnya proporsi sumberdaya proyek gedung tersebut.

Berikut ini tabulasi data alokasi sumber daya proyek gedung kampus dan kantor :

Tabel 4.2 Tabel Data Alokasi Sumberdaya pada Proyek Kampus

No	Tahun	Type Proyek	Nama Proyek	Lokasi Proyek	Jumlah Lantai	Durasi Proyek	No Proyek	RAB		RAP		Laba		Jenis SDA	Alokasi	
								(Rp)	(%)	(Rp)	(%)	(Rp)	(%)		(Rp)	(%)
1	2010	KAMPUS	POLTEKES SEMARANG	Semarang	3.00	150.00	2010000048	13,194,061,224.20	100.00%	11,782,366,264.96	89.30%	1,411,694,959.25	10.70%	Upah	2,821,112,399.39	23.94%
														Bahan	3,811,189,289.96	32.35%
														Subkontraktor	2,980,336,492.28	25.29%
														Peralatan	388,832,437.07	3.30%
														Biaya Umum	1,780,895,646.30	15.11%
2	2010	KAMPUS	ASRAMA UNDIKSHA BALI	Bali	3.00	91.00	2010000064	19,815,545,454.50	100.00%	17,237,213,303.01	86.99%	2,578,332,151.49	13.01%	Upah	5,085,575,972.51	29.50%
														Bahan	4,593,810,085.81	26.65%
														Subkontraktor	5,524,454,224.69	32.05%
														Peralatan	916,337,436.00	5.32%
														Biaya Umum	1,117,035,584.00	6.48%
3	2010	KAMPUS	COE ITS SURABAYA	Surabaya	3.00	90.00	2010000033	21,737,536,363.60	100.00%	19,318,890,020.75	88.87%	2,418,646,342.85	11.13%	Upah	2,155,275,733.51	11.16%
														Bahan	6,452,053,245.00	33.40%
														Subkontraktor	7,423,668,331.50	38.43%
														Peralatan	1,615,723,885.51	8.36%
														Biaya Umum	1,672,168,825.25	8.66%
4	2009	KAMPUS	UNIMA MANADO	Manado	3.00	120.00	2009000096	19,027,636,363.60	100.00%	16,519,017,002.96	86.82%	2,508,619,360.65	13.18%	Upah	6,923,923,102.61	41.91%
														Bahan	7,144,680,279.05	43.25%
														Subkontraktor	279,847,768.00	1.69%
														Peralatan	978,380,797.33	5.92%
														Biaya Umum	1,192,185,056.00	7.22%
5	2010	KAMPUS	UNES SEMARANG	Semarang	3.00	120.00	2010000069	46,025,063,636.40	100.00%	39,515,886,264.78	85.86%	6,509,177,371.62	14.14%	Upah	14,695,445,589.40	37.19%
														Bahan	12,948,845,553.90	32.77%
														Subkontraktor	1,795,156,250.00	4.54%
														Peralatan	6,913,433,151.59	17.50%
														Biaya Umum	3,163,005,719.85	8.00%
6	2010	KAMPUS	UNIMA MANADO THP 2	Manado	3.00	120.00	2010000089	27,995,727,272.70	100.00%	24,003,201,797.89	85.74%	3,992,525,474.81	14.26%	Upah	9,177,040,266.16	38.23%
														Bahan	11,601,593,702.00	48.33%
														Subkontraktor	-	0.00%
														Peralatan	2,169,625,586.00	9.04%
														Biaya Umum	1,054,942,243.75	4.40%

Tabel 4.2 (Lanjutan)

No	Tahun	Type Proyek	Nama Proyek	Lokasi Proyek	Jumlah Lantai	Durasi Proyek	No Proyek	RAB		RAP		Laba		Jenis SDA	Alokasi	
								(Rp)	(%)	(Rp)	(%)	(Rp)	(%)		(Rp)	(%)
7	2008	KAMPUS	POLTEKES SURAKARTA	Surakarta	3.00	120.00	2008000117	8,117,118,181.81	100.00%	7,473,045,934.21	92.07%	644,072,247.61	7.93%	Upah	1,236,595,417.02	16.55%
														Bahan	3,527,182,196.90	47.20%
														Subkontraktor	1,361,936,100.00	18.22%
														Peralatan	723,689,470.00	9.68%
														Biaya Umum	623,642,750.28	8.35%
8	2010	KAMPUS	UNDIKSHA THP I	Bali	3.00	93.00	2010000057	51,412,363,636.40	100.00%	44,426,495,473.58	86.41%	6,985,868,162.82	13.59%	Upah	12,004,311,746.60	27.02%
														Bahan	14,885,098,503.50	33.51%
														Subkontraktor	12,914,505,345.60	29.07%
														Peralatan	2,037,736,609.00	4.59%
														Biaya Umum	2,584,843,268.93	5.82%
9	2009	KAMPUS	BALPEKES BATAM III	Batam	3.00	90.00	2009000054	88,090,885,600.20	100.00%	79,291,219,593.39	90.01%	8,799,666,006.81	9.99%	Upah	10,167,623,865.60	12.82%
														Bahan	26,424,825,094.30	33.33%
														Subkontraktor	35,681,343,057.00	45.00%
														Peralatan	1,779,183,458.00	2.24%
														Biaya Umum	5,238,244,118.45	6.61%
10	2009	KAMPUS	UGM KAMPUS	Jakarta	3.00	365.00	2009000056	73,671,818,181.80	100.00%	65,556,928,439.83	88.99%	8,114,889,741.97	11.01%	Upah	5,776,855,559.50	8.81%
														Bahan	23,768,401,810.00	36.26%
														Subkontraktor	24,020,720,000.00	36.64%
														Peralatan	5,540,123,015.38	8.45%
														Biaya Umum	6,450,828,055.02	9.84%
11	2010	KAMPUS	UNESA THP I	Surabaya	3.00	60.00	2010000088	3,289,409,090.91	100.00%	2,858,048,751.16	86.89%	431,360,339.75	13.11%	Upah	574,729,116.67	20.11%
														Bahan	1,734,985,300.00	60.71%
														Subkontraktor	368,937,500.00	12.91%
														Peralatan	19,476,000.00	0.68%
														Biaya Umum	159,920,834.50	5.60%
12	2010	KAMPUS	ASRAMA UNESA	Surabaya	3.00	60.00	2010000087	2,445,440,909.09	100.00%	2,146,742,204.34	87.79%	298,698,704.75	12.21%	Upah	414,964,083.33	19.33%
														Bahan	1,343,228,450.00	62.57%
														Subkontraktor	282,120,000.00	13.14%
														Peralatan	7,000,000.00	0.33%
														Biaya Umum	99,429,671.00	4.63%

Tabel 4.2 (Lanjutan)

No	Tahun	Type Proyek	Nama Proyek	Lokasi Proyek	Jumlah Lantai	Durasi Proyek	No Proyek	RAB		RAP		Laba		Jenis SDA	Alokasi	
								(Rp)	(%)	(Rp)	(%)	(Rp)	(%)		(Rp)	(%)
13	2010	KAMPUS	ASRAMA UNIMA MANADO	Manado	3.00	120.00	2010000077	21,362,034,691.10	100.00%	18,894,341,391.55	88.45%	2,467,693,299.55	11.55%	Upah	6,545,181,344.40	34.64%
														Bahan	8,510,189,432.59	45.04%
														Subkontraktor	1,813,100,000.00	9.60%
														Peralatan	651,427,600.00	3.45%
														Biaya Umum	1,374,443,014.52	7.27%
14	2010	KAMPUS	RSA UGM	Yogyakarta	3.00	90.00	2010000066	103,236,836,686.00	100.00%	88,477,200,222.96	85.70%	14,759,636,463.04	14.30%	Upah	28,027,230,916.00	31.68%
														Bahan	34,238,343,245.70	38.70%
														Subkontraktor	11,443,311,316.20	12.93%
														Peralatan	9,660,259,804.08	10.92%
														Biaya Umum	5,108,054,941.00	5.77%
15	2009	KAMPUS	BALPEKES SEMARANG	Semarang	3.00	90.00	2009000085	27,509,199,090.90	100.00%	24,453,062,642.86	88.89%	3,056,136,448.04	11.11%	Upah	2,641,816,227.45	10.80%
														Bahan	12,757,460,234.60	52.17%
														Subkontraktor	5,051,761,483.85	20.66%
														Peralatan	2,655,286,687.00	10.86%
														Biaya Umum	1,346,738,009.91	5.51%
16	2008	KAMPUS	KAMPUS ISI	Yogyakarta	3.00	90.00	2008000137	33,691,857,564.80	100.00%	29,569,568,604.40	87.76%	4,122,288,960.40	12.24%	Upah	4,892,711,073.74	16.55%
														Bahan	12,788,826,076.70	43.25%
														Subkontraktor	10,243,482,475.00	34.64%
														Peralatan	487,963,245.00	1.65%
														Biaya Umum	1,156,585,733.88	3.91%
17	2010	KAMPUS	STKIP MANADO	Manado	3.00	90.00	2010000079	18,674,200,000.00	100.00%	16,307,452,655.10	87.33%	2,366,747,344.90	12.67%	Upah	4,502,705,083.00	27.61%
														Bahan	7,705,451,536.70	47.25%
														Subkontraktor	1,796,370,000.00	11.02%
														Peralatan	668,073,279.00	4.10%
														Biaya Umum	1,634,852,756.39	10.03%
18	2010	KAMPUS	POLTEKES PADANG	Padang	3.00	90.00	2010000065	29,811,809,090.90	100.00%	26,422,964,828.25	88.63%	3,388,844,262.65	11.37%	Upah	4,129,728,609.59	15.63%
														Bahan	10,062,235,774.40	38.08%
														Subkontraktor	8,088,698,800.00	30.61%
														Peralatan	1,894,045,629.00	7.17%
														Biaya Umum	2,248,256,015.29	8.51%
19	2010	KAMPUS	RENOVASI ITS THP I	Surabaya	3.00	90.00	2010000081	3,496,609,090.91	100.00%	3,064,668,255.92	87.65%	431,940,834.99	12.35%	Upah	639,474,050.00	20.87%
														Bahan	1,755,125,350.00	57.27%
														Subkontraktor	401,597,000.00	13.10%
														Peralatan	38,584,358.92	1.26%
														Biaya Umum	229,887,497.00	7.50%
20	2008	KAMPUS	BALPEKES BATAM	Batam	3.00	90.00	2008000111	52,254,063,636.40	100.00%	47,360,326,570.65	90.63%	4,893,737,065.75	9.37%	Upah	3,789,725,546.00	8.00%
														Bahan	15,857,250,140.50	33.48%
														Subkontraktor	22,455,116,942.50	47.41%
														Peralatan	1,731,687,713.33	3.66%
														Biaya Umum	3,526,546,228.35	7.45%

Tabel 4.3 Tabel Data Alokasi Sumberdaya pada Proyek Kantor

No	Tahun	Type Proyek	Nama Proyek	Lokasi Proyek	Jumlah Lantai	Durasi Proyek	No Proyek	RAB		RAP		Laba		Jenis SDA	Alokasi	
								(Rp)	(%)	(Rp)	(%)	(Rp)	(%)		(Rp)	(%)
1	2011	KANTOR	MENARA TOP FOOD	Tangerang	7.00	240.00	2011000001	33,980,354,696.10	100.00%	31,079,102,058.16	91.46%	2,901,252,637.94	8.54%	Upah	2,045,884,680.27	6.58%
														Bahan	14,800,943,303.60	47.62%
														Subkontraktor	7,268,512,686.28	23.39%
														Peralatan	3,615,354,967.62	11.63%
														Biaya Umum	3,348,406,420.41	10.77%
2	2011	KANTOR	BANK SAUDARA	Bandung	6.00	67.00	2011000074	7,530,219,090.91	100.00%	6,842,732,990.63	90.87%	687,486,100.28	9.13%	Upah	547,279,315.90	8.00%
														Bahan	3,330,381,760.73	48.67%
														Subkontraktor	1,669,083,268.06	24.39%
														Peralatan	683,715,930.24	9.99%
														Biaya Umum	612,272,715.70	8.95%
3	2010	KANTOR	LEMIGAS	Jakarta	4.00	200.00	2010000025	29,061,818,181.80	100.00%	25,770,570,309.73	88.68%	3,291,247,872.07	11.32%	Upah	6,905,477,864.80	26.80%
														Bahan	6,928,197,475.90	26.88%
														Subkontraktor	7,425,097,900.00	28.81%
														Peralatan	1,852,660,780.97	7.19%
														Biaya Umum	2,659,136,288.02	10.32%
4	2009	KANTOR	KANTOR BPK BANGKA	Bangka	3.00	365.00	2009000095	23,804,559,039.60	100.00%	20,997,196,085.20	88.21%	2,807,362,954.40	11.79%	Upah	2,117,010,904.75	10.08%
														Bahan	6,970,820,510.46	33.20%
														Subkontraktor	8,019,867,409.00	38.19%
														Peralatan	1,259,089,260.00	6.00%
														Biaya Umum	2,630,408,001.00	12.53%
5	2010	KANTOR	PROYEK LAN GEDUNG B	Jakarta	8.00	392.00	2010000040	65,970,000,000.00	100.00%	61,320,894,911.39	92.95%	4,649,105,088.61	7.05%	Upah	4,465,824,704.03	7.28%
														Bahan	19,458,055,617.80	31.73%
														Subkontraktor	30,127,290,200.00	49.13%
														Peralatan	1,963,788,348.75	3.20%
														Biaya Umum	5,305,936,040.77	8.65%
6	2007	KANTOR	SEKJEN DEPKEU RI	Jakarta	8.00	730.00	2007000133	179,071,202,276.00	100.00%	163,395,023,965.10	91.25%	15,676,178,310.90	8.75%	Upah	9,758,146,328.80	5.97%
														Bahan	64,704,899,878.40	39.60%
														Subkontraktor	73,377,981,269.20	44.91%
														Peralatan	6,806,477,646.48	4.17%
														Biaya Umum	8,747,518,841.89	5.35%

Tabel 4.3 (Lanjutan)

No	Tahun	Type Proyek	Nama Proyek	Lokasi Proyek	Jumlah Lantai	Durasi Proyek	No Proyek	RAB		RAP		Laba		Jenis SDA	Alokasi	
								(Rp)	(%)	(Rp)	(%)	(Rp)	(%)		(Rp)	(%)
7	2007	KANTOR	GEDUNG ARSIP	Jakarta	5.00	90.00	2007000147	43,742,809,762.00	100.00%	37,720,344,133.30	86.23%	6,022,465,628.70	13.77%	Upah	2,672,469,123.69	7.08%
														Bahan	12,880,762,665.00	34.15%
														Subkontraktor	17,923,137,099.60	47.52%
														Peralatan	914,142,976.44	2.42%
														Biaya Umum	3,329,832,268.60	8.83%
8	2008	KANTOR	KPP BANTEN	Banten	3.00	90.00	2008000112	22,642,277,272.70	100.00%	20,852,481,916.51	92.10%	1,789,795,356.19	7.90%	Upah	1,842,908,037.02	8.84%
														Bahan	7,464,005,746.30	35.79%
														Subkontraktor	8,804,922,465.14	42.22%
														Peralatan	792,162,466.70	3.80%
														Biaya Umum	1,948,483,201.38	9.34%
9	2009	KANTOR	FUNCTION HALL GRAHA	Jakarta	6.00	180.00	2009000006	16,862,237,316.00	100.00%	15,025,879,428.00	89.11%	1,836,357,888.00	10.89%	Upah	2,589,454,182.76	17.23%
														Bahan	3,243,683,513.43	21.59%
														Subkontraktor	5,091,015,894.70	33.88%
														Peralatan	1,102,384,876.00	7.34%
														Biaya Umum	2,999,340,961.12	19.96%
10	2008	KANTOR	GEDUNG PUSAT REHAB	Jogjakarta	4.00	90.00	2008000073	34,243,441,241.40	100.00%	30,720,838,062.67	89.71%	3,522,603,178.73	10.29%	Upah	5,776,572,810.53	18.80%
														Bahan	13,518,748,815.40	44.01%
														Subkontraktor	6,909,799,891.41	22.49%
														Peralatan	1,592,469,940.50	5.18%
														Biaya Umum	2,923,246,604.90	9.52%
11	2008	KANTOR	GRIYA NIAGA 2	Bintaro	10.00	365.00	2008000058	112,947,758,488.00	100.00%	109,640,511,189.82	97.07%	3,307,247,298.18	2.93%	Upah	4,761,598,454.98	4.34%
														Bahan	57,825,372,689.90	52.74%
														Subkontraktor	32,710,597,445.00	29.83%
														Peralatan	7,622,464,150.18	6.95%
														Biaya Umum	6,720,478,449.75	6.13%
12	2008	KANTOR	DPP P3	Jakarta	3.00	90.00	2008000110	8,225,470,746.23	100.00%	7,300,820,386.60	88.76%	924,650,359.63	11.24%	Upah	750,148,938.18	10.27%
														Bahan	1,649,820,529.97	22.60%
														Subkontraktor	3,645,952,708.05	49.94%
														Peralatan	305,241,963.00	4.18%
														Biaya Umum	949,656,247.40	13.01%
13	2008	KANTOR	HANGGAR HALIM	Jakarta	3.00	90.00	2008000151	5,558,637,272.73	100.00%	4,827,021,300.00	86.84%	731,615,972.73	13.16%	Upah	1,248,133,121.00	25.86%
														Bahan	2,174,128,662.00	45.04%
														Subkontraktor	784,545,000.00	16.25%
														Peralatan	157,912,500.00	3.27%
														Biaya Umum	462,302,017.00	9.58%

Tabel 4.3 (Lanjutan)

No	Tahun	Type Proyek	Nama Proyek	Lokasi Proyek	Jumlah Lantai	Durasi Proyek	No Proyek	RAB		RAP		Laba		Jenis SDA	Alokasi	
								(Rp)	(%)	(Rp)	(%)	(Rp)	(%)		(Rp)	(%)
14	2007	KANTOR	PLAZA PONDOK GEDHE	Bekasi	6.00	240.00	2007000003	57,117,114,118.70	100.00%	47,527,092,947.39	83.21%	9,590,021,171.31	16.79%	Upah	10,985,520,531.20	23.11%
														Bahan	17,353,193,229.40	36.51%
														Subkontraktor	13,001,762,904.90	27.36%
														Peralatan	1,704,469,806.81	3.59%
														Biaya Umum	4,482,146,475.06	9.43%
15	2007	KANTOR	PULOMAS PALACE	Jakarta	12.00	365.00	2007000162	36,925,029,122.90	100.00%	33,909,835,309.31	91.83%	3,015,193,813.59	8.17%	Upah	3,196,334,640.60	9.43%
														Bahan	17,066,479,715.40	50.33%
														Subkontraktor	3,177,077,283.83	9.37%
														Peralatan	6,146,057,962.72	18.12%
														Biaya Umum	4,323,885,706.72	12.75%
16	2008	KANTOR	PAJAK PUSAT 27 LANTA	Jakarta	27.00	1,095.00	2008000072	365,842,009,462.00	100.00%	337,936,363,870.50	92.37%	27,905,645,591.50	7.63%	Upah	15,295,352,404.50	4.53%
														Bahan	101,135,815,394.00	29.93%
														Subkontraktor	200,990,825,054.00	59.48%
														Peralatan	3,085,099,024.59	0.91%
														Biaya Umum	17,429,271,993.60	5.16%
17	2009	KANTOR	BPK BENGKULU	Bengkulu	4.00	120.00	2009000078	24,397,562,627.70	100.00%	21,934,163,617.74	89.90%	2,463,399,009.96	10.10%	Upah	4,979,054,852.65	22.70%
														Bahan	6,551,622,577.23	29.87%
														Subkontraktor	6,567,979,406.70	29.94%
														Peralatan	653,056,947.47	2.98%
														Biaya Umum	3,182,449,833.69	14.51%
18	2008	KANTOR	P. TANAH ABANG BLOK	Jakarta	11.00	545.00	2008000051	393,902,809,920.00	100.00%	372,545,907,678.20	94.58%	21,356,902,241.80	5.42%	Upah	30,761,614,951.10	8.26%
														Bahan	147,283,175,974.00	39.53%
														Subkontraktor	136,862,785,491.00	36.74%
														Peralatan	31,919,779,804.90	8.57%
														Biaya Umum	25,718,551,457.20	6.90%
19	2010	KANTOR	BPK BENGKULU THP 2	Bengkulu	4.00	120.00	2010000050	6,773,208,613.98	100.00%	6,013,784,101.51	88.79%	759,424,512.47	11.21%	Upah	1,114,965,717.00	18.54%
														Bahan	2,688,680,650.00	44.71%
														Subkontraktor	1,300,945,000.00	21.63%
														Peralatan	177,550,000.00	2.95%
														Biaya Umum	731,642,734.52	12.17%
20	2011	KANTOR	BI SOLO	Solo	5.00	210.00	2011000002	19,600,910,918.80	100.00%	18,683,915,245.77	95.32%	916,995,673.03	4.68%	Upah	1,485,695,640.16	7.95%
														Bahan	11,638,134,021.70	62.29%
														Subkontraktor	2,664,899,432.13	14.26%
														Peralatan	1,548,640,340.58	8.29%
														Biaya Umum	1,346,545,811.18	7.21%

4.1.2 Hasil Analisa Data

Pada analisis sumber daya dikelompokkan menjadi 5 kelompok, yaitu : Upah, Bahan, Subkontraktor, Alat dan Biaya umum. Selanjutnya adalah menganalisa persentase penggunaan anggaran untuk pembiayaan , analisa tersebut memakai deskriptif untuk mengetahui besarnya lokasi masing-masing sumberdaya pada setiap sampel proyek gedung. Kemudian berdasarkan variabel-variabel nilai RAP (y_1) dan Laba (y_2) dilakukan analisis regresi linier untuk mengetahui model hubungan penggunaan sumber daya Upah (x_1) , Bahan (x_2) , Subkontraktor (x_3) , Alat (x_4) dan Biaya Umum (x_5). Sedangkan untuk mengetahui pengaruh dan hubungan masing masing variabel independent x_1 , x_2 , x_3 , x_4 dan x_5 tersebut terhadap variabel dependent y secara parsial akan dianalisis dengan metode regresi linier tunggal. Analisis regresi menggunakan bantuan program SPSS.

Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan data dalam bentuk kuantitatif tanpa menyertakan pengeambilan keputusan. Data dipresentasikan dalam bentuk deskriptif tanpa diolah dengan teknik-teknik analisis lainnya.

4.1.2.1 Perhitungan Proporsi Sumberdaya proyek.

Berdasarkan data-data proyek, perhitungan proporsi sumberdaya upah, bahan, subkontraktor, alat maupun biaya umum serta rata-rata penggunaannya pada proyek konstruksi adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4 Hasil Analisis Proporsi Sumberdaya pada Proyek Kampus

Model 1 (Persentase terhadap RAP Rencana)

NO	PJ	URAIAN	TAHUN	RAP Rencana	Upah	Bahan	Sub	Alat	BU	Ket
				Y1	X1	X2	X3	X4	X5	
E		KAMPUS								
1	2010000048	POLTEKES SEMARAN	2010	90.00	21.38	28.89	22.59	2.95	13.50	
2	2010000064	ASRAMA UNDIKSHA	2010	89.50	25.66	23.18	27.88	4.62	5.64	
3	2010000033	COE ITS SURABAYA	2010	89.83	9.91	29.68	34.15	7.43	7.69	
4	2009000096	UNIMA MANADO	2010	87.38	36.39	37.55	1.47	5.14	6.27	
5	2010000069	UNES SEMARANG	2010	87.78	31.93	28.13	3.90	15.02	6.87	
6	2009000027	UNIV. TARUMA NEGA	2010	96.49	22.62	13.56	37.11	4.31	7.66	
7	2008000117	POLTEKES SURAKAR	2008	94.25	15.23	43.45	16.78	8.92	7.68	
8	2010000057	UNDIKSHA THP I	2010	89.50	23.35	28.95	25.12	3.96	5.03	
9	2009000054	BALPEKES BATAM III	2007	90.16	11.54	30.00	40.51	2.02	5.95	
10	2009000056	UGM KAMPUS	2009	90.90	7.84	32.26	32.61	7.52	8.76	
11	2010000088	UNESA THP I	2010	87.52	17.47	52.74	11.22	0.59	4.86	
12	2010000087	ASRAMA UNESA	2010	87.95	16.97	54.93	11.54	0.29	4.07	
13	2010000077	ASRAMA UNIMA MAN	2010	88.73	30.64	39.84	8.49	3.05	6.43	
14	2010000066	RSA UGM	2010	86.91	27.15	33.16	11.08	9.36	4.95	
15	2009000085	BALPEKES SEMARANG	2010	90.88	9.60	46.38	18.36	9.65	4.90	
16	2008000137	KAMPUS ISI	2010	90.30	14.52	37.96	30.40	1.45	3.43	
17	2010000079	STKIP MANADO	2010	88.65	24.11	41.26	9.62	3.58	8.75	
18	2010000065	POLTEKES PADANG	2010	88.98	13.85	33.75	27.13	6.35	7.54	
19	2010000081	RENOVASI ITS THP I	2010	87.77	18.29	50.20	11.49	1.10	6.57	
20	2008000111	BALPEKES BATAM	2008	91.23	7.25	30.35	42.97	3.31	6.75	

Model 2 (Persentase terhadap RAP Rencana dengan 6 variabel)

NO	PJ	URAIAN	TAHUN	RAP Rencana	Upah	Bahan	Sub	Alat	BU	Ind Cost	Ket
				Y1	X1	X2	X3	X4	X5	X6	
E		KAMPUS									
1	2010000048	POLTEKES SEMARAN	2010	89.30	21.38	28.89	22.59	2.95	13.50	4.91	
2	2010000064	ASRAMA UNDIKSHA	2010	86.99	25.66	23.18	27.88	4.62	5.64	5.10	
3	2010000033	COE ITS SURABAYA	2010	88.87	9.91	29.68	34.15	7.43	7.69	5.10	
4	2009000096	UNIMA MANADO	2010	86.82	36.39	37.55	1.47	5.14	6.27	5.10	
5	2010000069	UNES SEMARANG	2010	85.86	31.93	28.13	3.90	15.02	6.87	4.77	
6	2009000027	UNIV. TARUMA NEGA	2010	85.26	22.62	13.56	37.11	4.31	7.66	5.10	
7	2008000117	POLTEKES SURAKAR	2008	92.07	15.23	43.45	16.78	8.92	7.68	5.62	
8	2010000057	UNDIKSHA THP I	2010	86.41	23.35	28.95	25.12	3.96	5.03	4.99	
9	2009000054	BALPEKES BATAM III	2007	90.01	11.54	30.00	40.51	2.02	5.95	5.10	
10	2009000056	UGM KAMPUS	2009	88.99	7.84	32.26	32.61	7.52	8.76	5.10	
11	2010000088	UNESA THP I	2010	86.89	17.47	52.74	11.22	0.59	4.86	5.10	
12	2010000087	ASRAMA UNESA	2010	87.79	16.97	54.93	11.54	0.29	4.07	5.10	
13	2010000077	ASRAMA UNIMA MAN	2010	88.45	30.64	39.84	8.49	3.05	6.43	5.10	
14	2010000066	RSA UGM	2010	85.70	27.15	33.16	11.08	9.36	4.95	5.11	
15	2009000085	BALPEKES SEMARANG	2010	88.89	9.60	46.38	18.36	9.65	4.90	5.10	
16	2008000137	KAMPUS ISI	2010	87.76	14.52	37.96	30.40	1.45	3.43	5.39	
17	2010000079	STKIP MANADO	2010	87.33	24.11	41.26	9.62	3.58	8.75	5.10	
18	2010000065	POLTEKES PADANG	2010	88.63	13.85	33.75	27.13	6.35	7.54	5.03	
19	2010000081	RENOVASI ITS THP I	2010	87.65	18.29	50.20	11.49	1.10	6.57	5.10	
20	2008000111	BALPEKES BATAM	2008	90.63	7.25	30.35	42.97	3.31	6.75	5.57	

Tabel 4.4 (lanjutan)

Model 1 (Persentase terhadap Laba Rencana)

NO	PJ	URAIAN	TAHUN	Laba Rencana	Upah	Bahan	Sub	Alat	BU	Ket
				Y1	X1	X2	X3	X4	X5	
E		KAMPUS								
1	2010000048	POLTEKES SEMARAN	2010	10.00	21.38	28.89	22.59	2.95	13.50	
2	2010000064	ASRAMA UNDIKSHA	2010	10.50	25.66	23.18	27.88	4.62	5.64	
3	2010000033	COE ITS SURABAYA	2010	10.17	9.91	29.68	34.15	7.43	7.69	
4	2009000096	UNIMA MANADO	2010	12.62	36.39	37.55	1.47	5.14	6.27	
5	2010000069	UNES SEMARANG	2010	12.22	31.93	28.13	3.90	15.02	6.87	
6	2009000027	UNIV. TARUMA NEGA	2010	3.51	22.62	13.56	37.11	4.31	7.66	
7	2008000117	POLTEKES SURAKAR	2008	5.75	15.23	43.45	16.78	8.92	7.68	
8	2010000057	UNDIKSHA THP I	2010	10.50	23.35	28.95	25.12	3.96	5.03	
9	2009000054	BALPEKES BATAM III	2007	9.84	11.54	30.00	40.51	2.02	5.95	
10	2009000056	UGM KAMPUS	2009	9.10	7.84	32.26	32.61	7.52	8.76	
11	2010000088	UNESA THP I	2010	12.48	17.47	52.74	11.22	0.59	4.86	
12	2010000087	ASRAMA UNESA	2010	12.05	16.97	54.93	11.54	0.29	4.07	
13	2010000077	ASRAMA UNIMA MA	2010	11.27	30.64	39.84	8.49	3.05	6.43	
14	2010000066	RSA UGM	2010	13.09	27.15	33.16	11.08	9.36	4.95	
15	2009000085	BALPEKES SEMARAN	2010	9.12	9.60	46.38	18.36	9.65	4.90	
16	2008000137	KAMPUS ISI	2010	9.70	14.52	37.96	30.40	1.45	3.43	
17	2010000079	STKIP MANADO	2010	11.35	24.11	41.26	9.62	3.58	8.75	
18	2010000065	POLTEKES PADANG	2010	11.02	13.85	33.75	27.13	6.35	7.54	
19	2010000081	RENOVASI ITS THP I	2010	12.23	18.29	50.20	11.49	1.10	6.57	
20	2008000111	BALPEKES BATAM	2008	8.77	7.25	30.35	42.97	3.31	6.75	

Model 2 (Persentase terhadap Laba Rencana dengan 6 variabel)

NO	PJ	URAIAN	TAHUN	Laba Rencana	Upah	Bahan	Sub	Alat	BU	Ind Cost	Ket
				Y1	X1	X2	X3	X4	X5	X6	
E		KAMPUS									
1	2010000048	POLTEKES SEMARAN	2010	10.70	21.38	28.89	22.59	2.95	13.50	4.91	
2	2010000064	ASRAMA UNDIKSHA	2010	13.01	25.66	23.18	27.88	4.62	5.64	5.10	
3	2010000033	COE ITS SURABAYA	2010	11.13	9.91	29.68	34.15	7.43	7.69	5.10	
4	2009000096	UNIMA MANADO	2010	13.18	36.39	37.55	1.47	5.14	6.27	5.10	
5	2010000069	UNES SEMARANG	2010	14.14	31.93	28.13	3.90	15.02	6.87	4.77	
6	2009000027	UNIV. TARUMA NEGA	2010	14.74	22.62	13.56	37.11	4.31	7.66	5.10	
7	2008000117	POLTEKES SURAKAR	2008	7.93	15.23	43.45	16.78	8.92	7.68	5.62	
8	2010000057	UNDIKSHA THP I	2010	13.59	23.35	28.95	25.12	3.96	5.03	4.99	
9	2009000054	BALPEKES BATAM III	2007	9.99	11.54	30.00	40.51	2.02	5.95	5.10	
10	2009000056	UGM KAMPUS	2009	11.01	7.84	32.26	32.61	7.52	8.76	5.10	
11	2010000088	UNESA THP I	2010	13.11	17.47	52.74	11.22	0.59	4.86	5.10	
12	2010000087	ASRAMA UNESA	2010	12.21	16.97	54.93	11.54	0.29	4.07	5.10	
13	2010000077	ASRAMA UNIMA MA	2010	11.55	30.64	39.84	8.49	3.05	6.43	5.10	
14	2010000066	RSA UGM	2010	14.30	27.15	33.16	11.08	9.36	4.95	5.11	
15	2009000085	BALPEKES SEMARAN	2010	11.11	9.60	46.38	18.36	9.65	4.90	5.10	
16	2008000137	KAMPUS ISI	2010	12.24	14.52	37.96	30.40	1.45	3.43	5.39	
17	2010000079	STKIP MANADO	2010	12.67	24.11	41.26	9.62	3.58	8.75	5.10	
18	2010000065	POLTEKES PADANG	2010	11.37	13.85	33.75	27.13	6.35	7.54	5.03	
19	2010000081	RENOVASI ITS THP I	2010	12.35	18.29	50.20	11.49	1.10	6.57	5.10	
20	2008000111	BALPEKES BATAM	2008	9.37	7.25	30.35	42.97	3.31	6.75	5.57	

Tabel 4.5 Hasil Analisis Proporsi Sumberdaya pada Proyek Kantor

Model 1 (Persentase Terhadap RAP Rencana)

NO	PJ	URAIAN	TAHUN	RAP Rencana	Upah	Bahan	Sub	Alat	BU	Ket
				Y1	X1	X2	X3	X4	X5	
E		KANTOR								
1	2011000001	MENARA TOP FOOD	2010	90.90	6.02	43.56	21.39	10.64	9.85	
2	2011000074	BANK SAUDARA	2010	90.39	7.27	44.23	22.17	9.08	8.13	
3	2010000025	LEMIGAS	2010	89.84	23.76	23.84	25.55	6.37	9.15	
4	2009000095	KANTOR BPK BANGK	2010	89.61	8.89	29.28	33.69	5.29	11.05	
5	2010000040	PROYEK LAN GEDUN	2010	93.20	6.77	29.50	45.67	2.98	8.04	
6	2007000133	SEKJEN DEPKEU RI	2010	90.30	5.45	36.13	40.98	3.80	4.88	
7	2007000147	GEDUNG ARSIP	2008	88.35	6.11	29.45	40.97	2.09	7.61	
8	2008000112	KPP BANTEN	2010	92.14	8.14	32.96	38.89	3.50	8.61	
9	2009000006	FUNCTION HALL GRA	2007	90.23	15.36	19.24	30.19	6.54	17.79	
10	2008000073	GEDUNG PUSAT REH	2009	92.00	16.87	39.48	20.18	4.65	8.54	
11	2008000058	GRIYA NIAGA 2	2010	92.74	4.22	51.20	28.96	6.75	5.95	
12	2008000110	DPP P3	2010	91.00	9.12	20.06	44.33	3.71	11.55	
13	2008000151	HANGGAR HALIM	2010	90.25	22.45	39.11	14.11	2.84	8.32	
14	2007000003	PLAZA PONDOK GED	2010	88.32	19.23	30.38	22.76	2.98	7.85	
15	2007000162	PULOMAS PALACE	2010	92.00	8.66	46.22	8.60	16.64	11.71	
16	2008000072	PAJAK PUSAT 27 LAN	2010	92.54	4.18	27.64	54.94	0.84	4.76	
17	2009000078	BPK BENGKULU	2010	89.88	20.41	26.85	26.92	2.68	13.04	
18	2008000051	PASAR TANAH ABAN	2010	93.34	7.81	37.39	34.75	8.10	6.53	
19	2010000050	BPK BENGKULU THP	2010	89.30	16.46	39.70	19.21	2.62	10.80	
20	2011000002	BI SOLO	2008	92.00	7.58	59.38	13.60	7.90	6.87	

Model 2 (Persentase Terhadap RAP dengan 6 variabel)

NO	PJ	URAIAN	TAHUN	RAP Rencana	Upah	Bahan	Sub	Alat	BU	IND COST	Ket
				Y1	X1	X2	X3	X4	X5	X6	
E		KANTOR									
1	2011000001	MENARA TOP FOOD	2010	91.46	6.02	43.56	21.39	10.64	9.85	4.82	
2	2011000074	BANK SAUDARA	2010	90.87	7.27	44.23	22.17	9.08	8.13	4.63	
3	2010000025	LEMIGAS	2010	88.68	23.76	23.84	25.55	6.37	9.15	5.10	
4	2009000095	KANTOR BPK BANGK	2010	88.21	8.89	29.28	33.69	5.29	11.05	4.63	
5	2010000040	PROYEK LAN GEDUN	2010	92.95	6.77	29.50	45.67	2.98	8.04	4.64	
6	2007000133	SEKJEN DEPKEU RI	2010	91.25	5.45	36.13	40.98	3.80	4.88	0.87	
7	2007000147	GEDUNG ARSIP	2008	86.23	6.11	29.45	40.97	2.09	7.61	4.46	
8	2008000112	KPP BANTEN	2010	92.10	8.14	32.96	38.89	3.50	8.61	5.57	
9	2009000006	FUNCTION HALL GRA	2007	89.11	15.36	19.24	30.19	6.54	17.79	4.29	
10	2008000073	GEDUNG PUSAT REH	2009	89.71	16.87	39.48	20.18	4.65	8.54	2.74	
11	2008000058	GRIYA NIAGA 2	2010	97.07	4.22	51.20	28.96	6.75	5.95	3.57	
12	2008000110	DPP P3	2010	88.76	9.12	20.06	44.33	3.71	11.55	5.09	
13	2008000151	HANGGAR HALIM	2010	86.84	22.45	39.11	14.11	2.84	8.32	5.55	
14	2007000003	PLAZA PONDOK GED	2010	83.21	19.23	30.38	22.76	2.98	7.85	3.38	
15	2007000162	PULOMAS PALACE	2010	91.83	8.66	46.22	8.60	16.64	11.71	7.98	
16	2008000072	PAJAK PUSAT 27 LAN	2010	92.37	4.18	27.64	54.94	0.84	4.76	4.05	
17	2009000078	BPK BENGKULU	2010	89.90	20.41	26.85	26.92	2.68	13.04	4.84	
18	2008000051	PASAR TANAH ABAN	2010	94.58	7.81	37.39	34.75	8.10	6.53	3.30	
19	2010000050	BPK BENGKULU THP	2010	88.79	16.46	39.70	19.21	2.62	10.80	5.10	
20	2011000002	BI SOLO	2008	95.32	7.58	59.38	13.60	7.90	6.87	5.18	

Tabel 4.5 (lanjutan)

Model 1 (Persentase terhadap Laba Rencana)

NO	PJ	URAIAN	TAHUN	Laba Rencana	Upah	Bahan	Sub	Alat	BU	Ket
				Y1	X1	X2	X3	X4	X5	
E		KANTOR								
1	2011000001	MENARA TOP FOOD	2010	9.10	6.02	43.56	21.39	10.64	9.85	
2	2011000074	BANK SAUDARA	2010	9.61	7.27	44.23	22.17	9.08	8.13	
3	2010000025	LEMIGAS	2010	10.16	23.76	23.84	25.55	6.37	9.15	
4	2009000095	KANTOR BPK BANGK	2010	10.39	8.89	29.28	33.69	5.29	11.05	
5	2010000040	PROYEK LAN GEDUN	2010	6.80	6.77	29.50	45.67	2.98	8.04	
6	2007000133	SEKJEN DEPKEU RI	2010	9.70	5.45	36.13	40.98	3.80	4.88	
7	2007000147	GEDUNG ARSIP	2008	11.65	6.11	29.45	40.97	2.09	7.61	
8	2008000112	KPP BANTEN	2010	7.86	8.14	32.96	38.89	3.50	8.61	
9	2009000006	FUNCTION HALL GRA	2007	9.77	15.36	19.24	30.19	6.54	17.79	
10	2008000073	GEDUNG PUSAT REH	2009	8.00	16.87	39.48	20.18	4.65	8.54	
11	2008000058	GRIYA NIAGA 2	2010	7.26	4.22	51.20	28.96	6.75	5.95	
12	2008000110	DPP P3	2010	9.00	9.12	20.06	44.33	3.71	11.55	
13	2008000151	HANGGAR HALIM	2010	9.75	22.45	39.11	14.11	2.84	8.32	
14	2007000003	PLAZA PONDOK GED	2010	11.68	19.23	30.38	22.76	2.98	7.85	
15	2007000162	PULOMAS PALACE	2010	8.00	8.66	46.22	8.60	16.64	11.71	
16	2008000072	PAJAK PUSAT 27 LAN	2010	7.46	4.18	27.64	54.94	0.84	4.76	
17	2009000078	BPK BENGKULU	2010	10.12	20.41	26.85	26.92	2.68	13.04	
18	2008000051	PASAR TANAH ABAN	2010	6.66	7.81	37.39	34.75	8.10	6.53	
19	2010000050	BPK BENGKULU THP	2010	10.70	16.46	39.70	19.21	2.62	10.80	
20	2011000002	BI SOLO	2008	8.00	7.58	59.38	13.60	7.90	6.87	

Model 2 (Persentase terhadap Laba Rencana dengan 6 variabel)

NO	PJ	URAIAN	TAHUN	Laba Rencana	Upah	Bahan	Sub	Alat	BU	Ind Cost	Ket
				Y1	X1	X2	X3	X4	X5	X6	
E		KANTOR									
1	2011000001	MENARA TOP FOOD	2010	8.54	6.02	43.56	21.39	10.64	9.85	4.82	
2	2011000074	BANK SAUDARA	2010	9.13	7.27	44.23	22.17	9.08	8.13	4.63	
3	2010000025	LEMIGAS	2010	11.32	23.76	23.84	25.55	6.37	9.15	5.10	
4	2009000095	KANTOR BPK BANGK	2010	11.79	8.89	29.28	33.69	5.29	11.05	4.63	
5	2010000040	PROYEK LAN GEDUN	2010	7.05	6.77	29.50	45.67	2.98	8.04	4.64	
6	2007000133	SEKJEN DEPKEU RI	2010	8.75	5.45	36.13	40.98	3.80	4.88	0.87	
7	2007000147	GEDUNG ARSIP	2008	13.77	6.11	29.45	40.97	2.09	7.61	4.46	
8	2008000112	KPP BANTEN	2010	7.90	8.14	32.96	38.89	3.50	8.61	5.57	
9	2009000006	FUNCTION HALL GRA	2007	10.89	15.36	19.24	30.19	6.54	17.79	4.29	
10	2008000073	GEDUNG PUSAT REH	2009	10.29	16.87	39.48	20.18	4.65	8.54	2.74	
11	2008000058	GRIYA NIAGA 2	2010	2.93	4.22	51.20	28.96	6.75	5.95	3.57	
12	2008000110	DPP P3	2010	11.24	9.12	20.06	44.33	3.71	11.55	5.09	
13	2008000151	HANGGAR HALIM	2010	13.16	22.45	39.11	14.11	2.84	8.32	5.55	
14	2007000003	PLAZA PONDOK GED	2010	16.79	19.23	30.38	22.76	2.98	7.85	3.38	
15	2007000162	PULOMAS PALACE	2010	8.17	8.66	46.22	8.60	16.64	11.71	7.98	
16	2008000072	PAJAK PUSAT 27 LAN	2010	7.63	4.18	27.64	54.94	0.84	4.76	4.05	
17	2009000078	BPK BENGKULU	2010	10.10	20.41	26.85	26.92	2.68	13.04	4.84	
18	2008000051	PASAR TANAH ABAN	2010	5.42	7.81	37.39	34.75	8.10	6.53	3.30	
19	2010000050	BPK BENGKULU THP	2010	11.21	16.46	39.70	19.21	2.62	10.80	5.10	
20	2011000002	BI SOLO	2008	4.68	7.58	59.38	13.60	7.90	6.87	5.18	

Tabel 4.6 Perhitungan Rata-rata Proyek Kampus

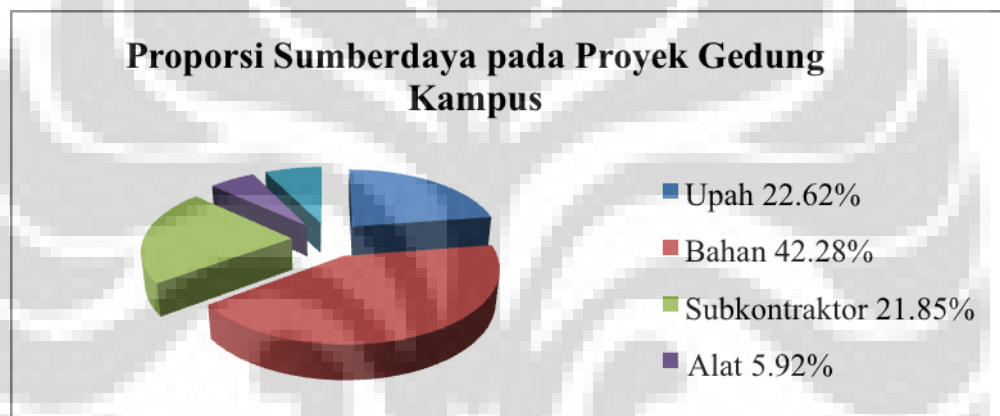
No	Kode sampel	Variabel (x)				
		Upah x1	Bahan x2	Subkon x3	Alat x4	BU x5
1	GKPS1	21.38	28.89	22.59	2.95	13.50
2	GKPS2	25.66	23.18	27.88	4.62	5.64
3	GKPS3	9.91	29.68	34.15	7.43	7.69
4	GKPS4	36.39	37.55	1.47	5.14	6.27
5	GKPS5	31.93	28.13	3.90	15.02	6.87
6	GKPS6	32.78	41.44	-	7.75	3.77
7	GKPS7	15.23	43.45	16.78	8.92	7.68
8	GKPS8	23.35	28.95	25.12	3.96	5.03
9	GKPS9	11.54	30.00	40.51	2.02	5.95
10	GKPS10	7.84	32.26	32.61	7.52	8.76
11	GKPS11	17.47	52.74	11.22	0.59	4.86
12	GKPS12	16.97	54.93	11.54	0.29	4.07
13	GKPS13	30.64	39.84	8.49	3.05	6.43
14	GKPS14	27.15	33.16	11.08	9.36	4.95
15	GKPS15	9.60	46.38	18.36	9.65	4.90
16	GKPS16	14.52	37.96	30.40	1.45	3.43
17	GKPS17	24.11	41.26	9.62	3.58	8.75
18	GKPS18	13.85	33.75	27.13	6.35	7.54
19	GKPS19	18.29	50.20	11.49	1.10	6.57
20	GKPS20	7.25	30.35	42.97	3.31	6.75
	Rata-rata	19.79	37.21	19.37	5.20	6.47

Tabel 4.7 Perhitungan Rata-rata Proyek Kantor

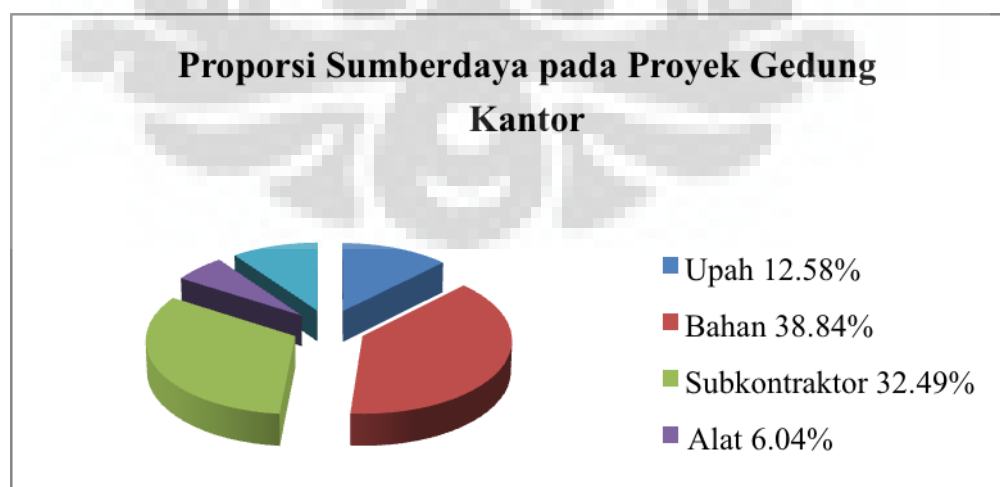
No	Kode sampel	Variabel (x)				
		Upah x1	Bahan x2	Subkon x3	Alat x4	BU x5
1	GKTR1	6.02	43.56	21.39	10.64	9.85
2	GKTR2	7.27	44.23	22.17	9.08	8.13
3	GKTR3	23.76	23.84	25.55	6.37	9.15
4	GKTR4	8.89	29.28	33.69	5.29	11.05
5	GKTR5	6.77	29.50	45.67	2.98	8.04
6	GKTR6	5.45	36.13	40.98	3.80	4.88
7	GKTR7	6.11	29.45	40.97	2.09	7.61
8	GKTR8	8.14	32.96	38.89	3.50	8.61
9	GKTR9	15.36	19.24	30.19	6.54	17.79
10	GKTR10	16.87	39.48	20.18	4.65	8.54
11	GKTR11	4.22	51.20	28.96	6.75	5.95
12	GKTR12	9.12	20.06	44.33	3.71	11.55
13	GKTR13	22.45	39.11	14.11	2.84	8.32
14	GKTR14	19.23	30.38	22.76	2.98	7.85
15	GKTR15	8.66	46.22	8.60	16.64	11.71
16	GKTR16	4.18	27.64	54.94	0.84	4.76
17	GKTR17	20.41	26.85	26.92	2.68	13.04
18	GKTR18	7.81	37.39	34.75	8.10	6.53
19	GKTR19	16.46	39.70	19.21	2.62	10.80
20	GKTR20	7.58	59.38	13.60	7.90	6.87
	Rata-Rata	11.24	35.28	29.39	5.50	9.05

Dari sampel proyek yang dianalisis sebanyak 20 proyek gedung kampus

dan 20 proyek gedung kantor tersebut, dapat diketahui bagaimana rata-rata proporsi sumberdaya pada proyek terhadap total biaya proyek itu sendiri. Pada proyek gedung kampus, proporsi sumberdaya upah rata-rata sebesar 22.62%, bahan sebesar 42.28%, subkontraktor sebesar 21.85%, Alat sebesar 5.92% dan biaya umum sebesar 7.33%. Sedangkan pada proyek gedung kantor sumberdaya upah rata-rata sebesar 12.58% , bahan sebesar 38.84%, subkontraktor sebesar 32.49% , alat sebesar 6.04% dan biaya umum sebesar 10.05%. Adapun rata-rata proporsi sumberdaya tersebut dapat digambarkan pada gambar 4.1 dan 4.2 berikut ini :

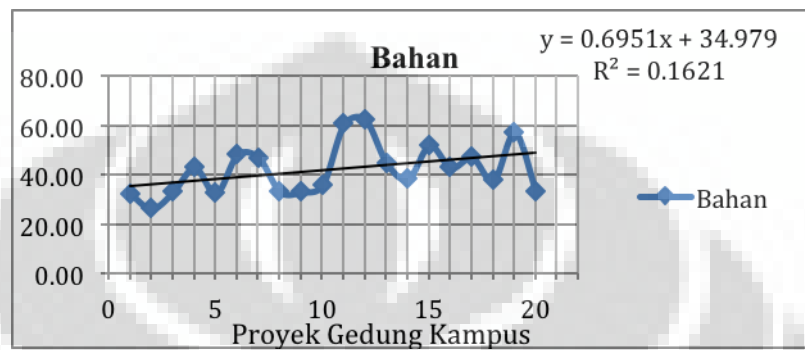


Gambar 4. 1 Proporsi Sumberdaya pada Proyek Gedung Kampus



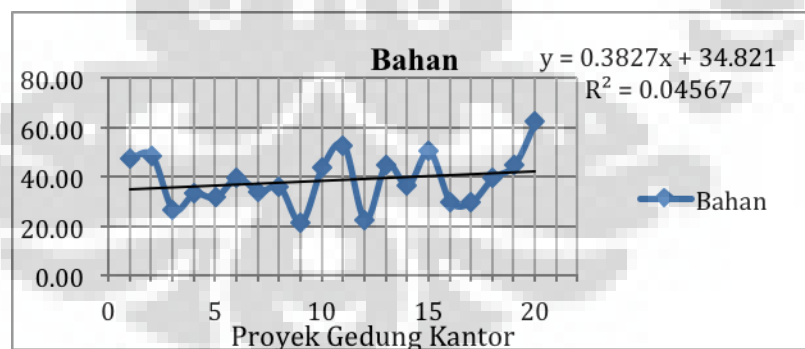
Gambar 4. 2 Proporsi Sumberdaya pada Proyek Gedung Kampus

Dari gambar 4.1 diatas menjelaskan bahwa proporsi penggunaan rata-rata sumberdaya bahan pada proyek gedung kampus adalah sebesar 42.28%. Apabila dilihat secara linier, dari sampel proyek gedung kampus yang akan dianalisis persamaan untuk proporsi upah adalah



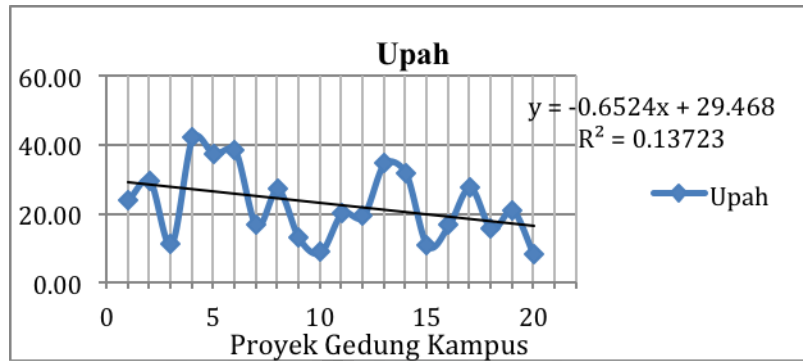
Gambar 4. 3 Rata-rata Proporsi Bahan pada Proyek Gedung Kampus

Sedangkan pada gedung kantor rata-rata proporsi upah adalah sebesar 38.84%, baik pada gedung kampus maupun pada gedung kantor proporsi terbesar adalah bahan dibandingkan dengan sumberdaya lainnya. Penggambaran proporsi sumberdaya secara linier pada gedung kantor adalah sebagai berikut :

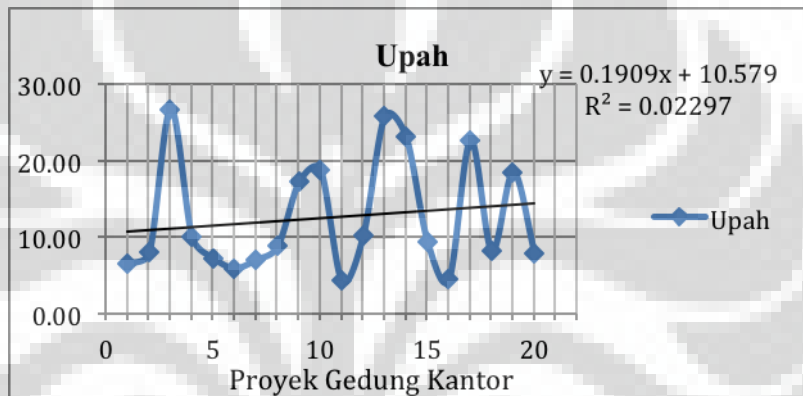


Gambar 4. 4 Rata-rata Proporsi Bahan pada Proyek Gedung Kantor

Rata-rata proporsi sumberdaya Upah pada proyek gedung kampus 22.62% lebih besar dibandingkan dengan proyek gedung kantor yang sebesar 12.58%. Adapun secara linier untuk melihat rata-rata besarnya proporsi sumberdaya manusia pada kedua gedung tersebut adalah sebagai berikut :

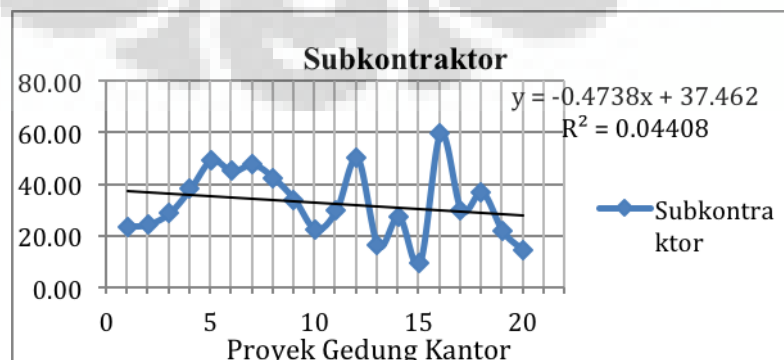


Gambar 4. 5 Rata-rata Proporsi Upah pada Proyek Gedung Kampus

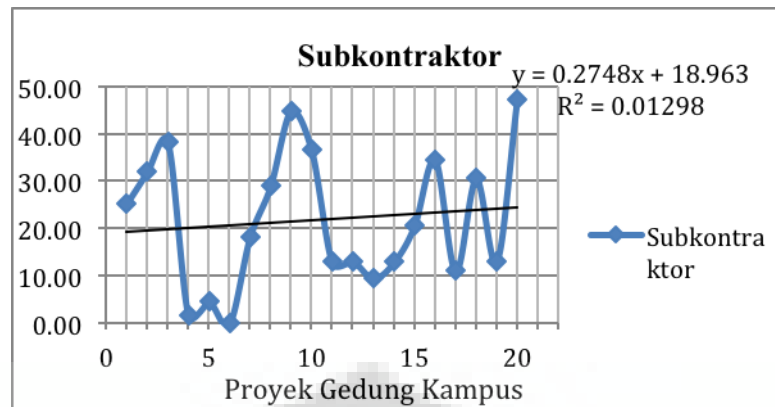


Gambar 4. 6 Rata-rata Proporsi Upah pada Proyek Gedung Kampus

Rata-rata proporsi subkontraktor pada proyek gedung kantor adalah sebesar 32.49% dimana lebih besar dari proyek gedung kampus yang hanya sebesar 21.85%. Dan sumberdaya ini adalah proporsi terbesar ke 2 setelah Bahan. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada grafik linier dibawah ini

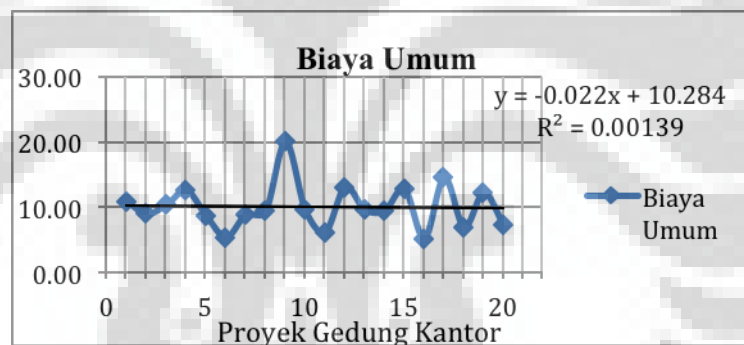


Gambar 4.7 Rata-rata Proporsi Subkontraktor pada Proyek Gedung Kantor

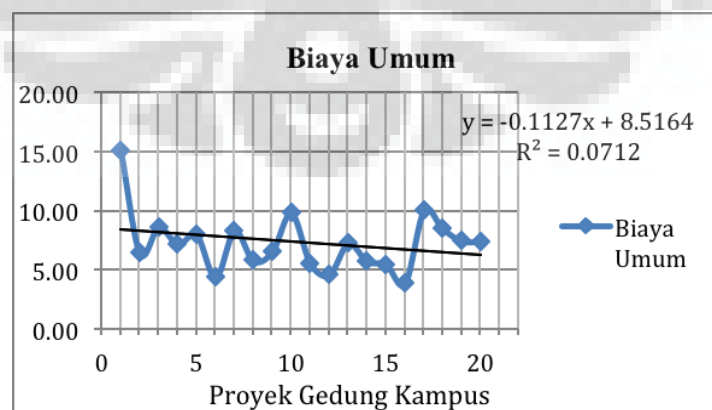


Gambar 4.8 Rata-rata Proporsi Subkontraktor pada Proyek Gedung Kampus

Rata-rata proporsi biaya umum pada proyek gedung kantor adalah sebesar 10.05% dimana lebih besar dari proyek gedung kampus yang hanya sebesar 7.33%. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada grafik linier dibawah ini

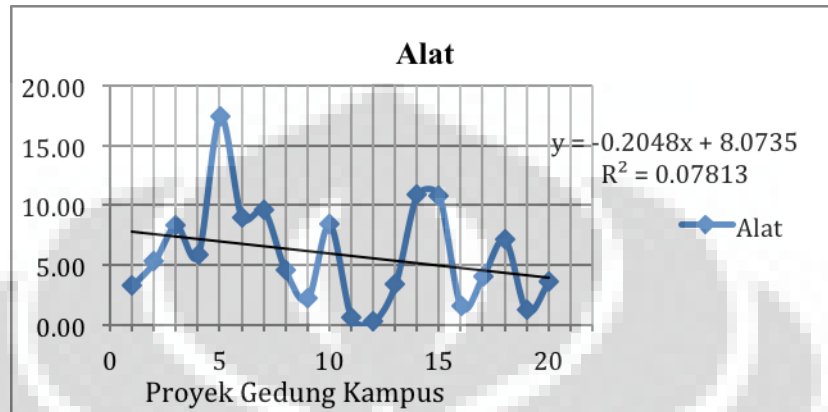


Gambar 4. 9 Rata-rata Proporsi Biaya Umum pada Proyek Gedung Kantor

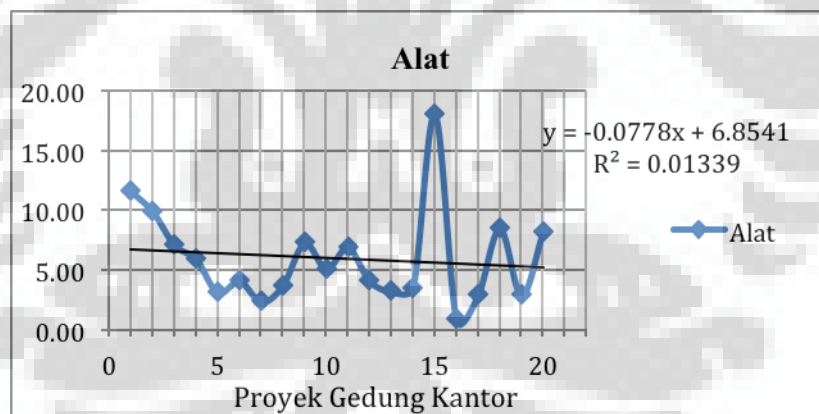


Gambar 4.10 Rata-rata Proporsi Biaya Umum pada Proyek Gedung Kampus

Rata-rata proporsi sumberdaya Alat adalah paling terkecil daripada sumberdaya yang lainnya. Untuk proyek gedung kampus sebesar 5.92% dan pada gedung kantor sebesar 6.04% seperti ditunjukkan pada grafik dibawah ini :



Gambar 4. 11 Rata-rata Proporsi Alat pada Proyek Gedung Kampus

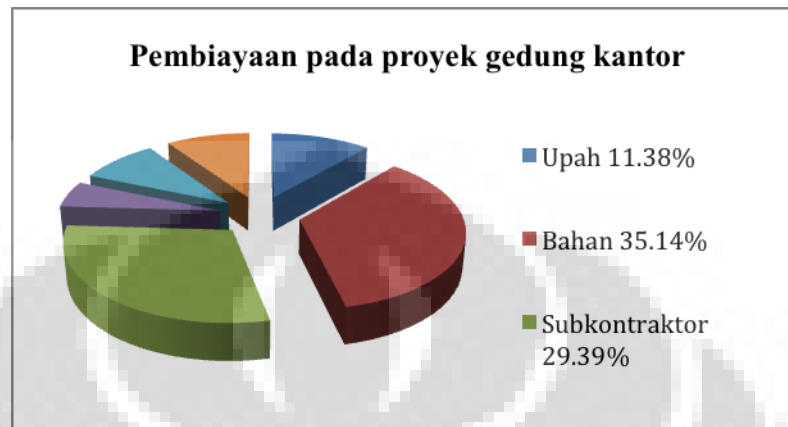


Gambar 4. 12 Rata-rata Proporsi Alat pada Proyek Gedung Kantor

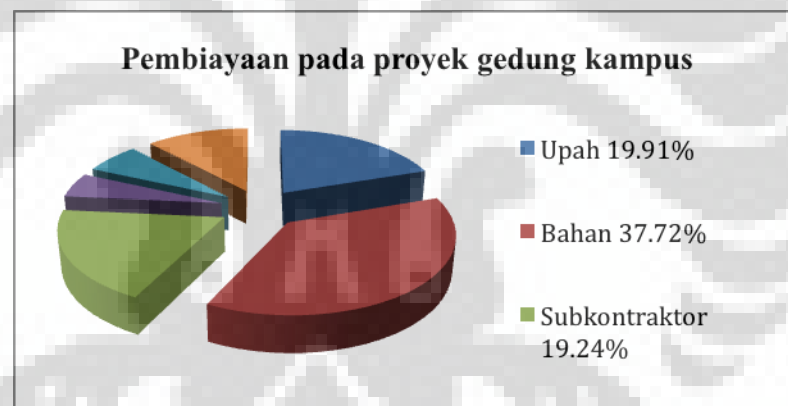
4.1.2. 2 Kebutuhan Sumberdaya terhadap Rencana Anggaran Biaya Proyek

Berdasarkan analisa data lapangan pada proyek gedung kampus nilai rata-rata total pembiayaan proyek konstruksi untuk keperluan sumberdaya adalah sebesar 88.04% sedangkan sisanya 11.96% adalah biaya tak langsung misal untuk keperluan overhead, pajak, serta biaya lainnya. Sedangkan untuk gedung kantor proporsi pembiayaan untuk sumberdaya lebih besar yaitu 90.46% dari total biaya

kontrak dan sisanya 9.54% adalah biaya tak langsung. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 4. 13 Proporsi Biaya Proyek Rata-rata Gedung Kantor



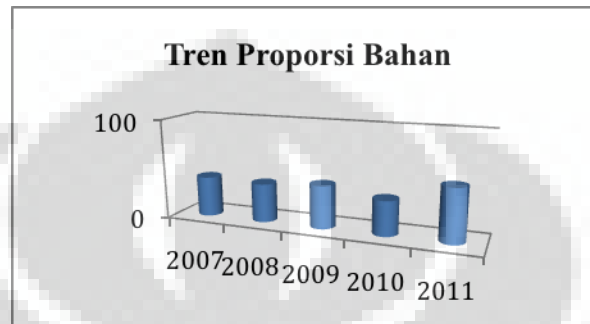
Gambar 4. 14 Proporsi Biaya Proyek Rata-rata Gedung Kampus

4.1.2. 3 Tren Proporsi Sumberdaya Proyek

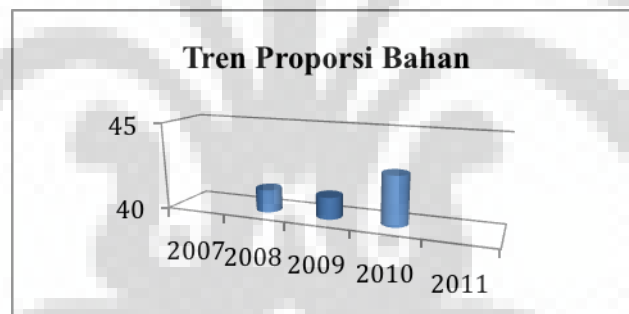
Perbedaan tahun pada pelaksanaan proyek juga dapat mempengaruhi nilai proporsi sumberdaya yang akan digunakan, sehingga masing-masing proporsi tersebut diperkirakan akan mengalami perbedaan dari tahun ke tahun, hal tersebut dikarenakan adanya fluktuasi biaya menyangkut harga satuan pada setiap sumberdaya. Bisa dilihat dalam grafik dibawah ini untuk tren masing-masing penyusun biaya proyek berdasarkan tahun diselesaikannya pekerjaan proyek :

a. Tren Proporsi bahan.

Pada tahun 2011 tren proporsi bahan mengalami kenaikan, dalam analisisnya bisa terjadi karena harga satuan yang tinggi maupun metode pekerjaan yang berubah.

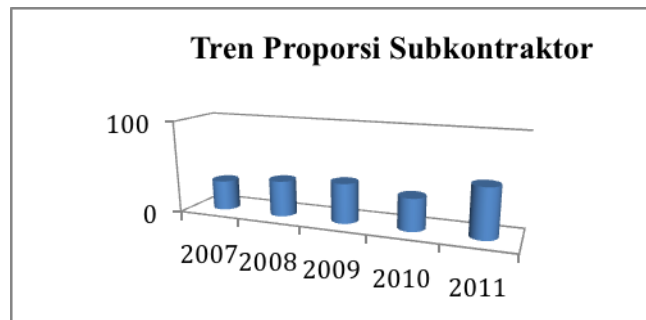


Gambar 4.15 Tren Proporsi Bahan Gedung Kantor

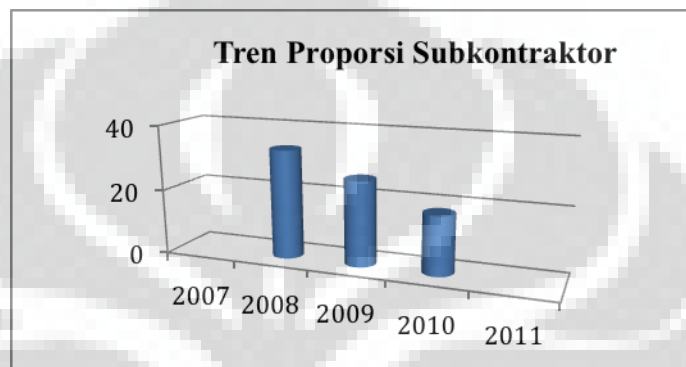


Gambar 4.16 Tren Proporsi Bahan Gedung Kampus

- b. Tren proporsi subkontraktor proporsi paling tinggi pada tahun 2011 untuk gedung kantor dan pada gedung kampus terlihat semakin menurun pada tahun 2010.



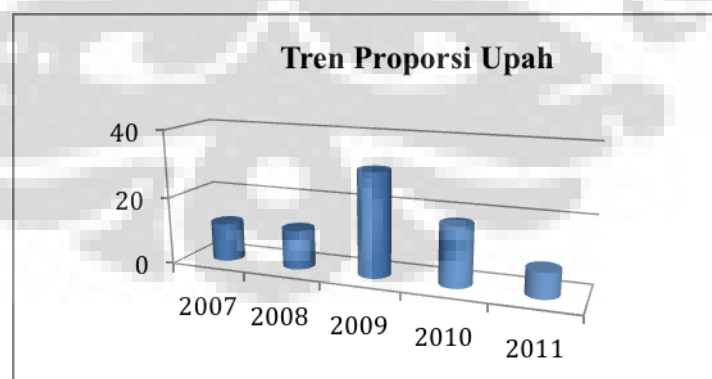
Gambar 4. 17 Tren Proporsi Subkontraktor Gedung Kantor



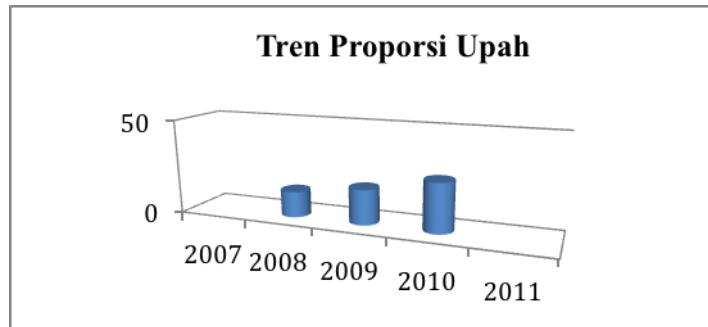
Gambar 4. 18 Tren Proporsi Subkontraktor Gedung Kampus

c. Tren proporsi upah.

Proporsi upah pada kedua jenis proyek mengalami kenaikan pada tahun berturut-turut dari 2009 ke 2010



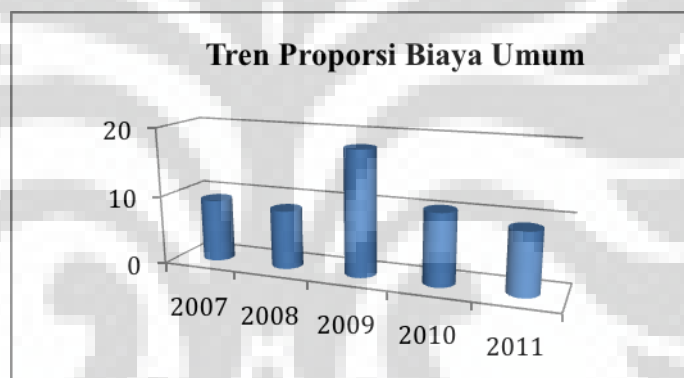
Gambar 4. 19 Tren Proporsi Upah Gedung Kantor



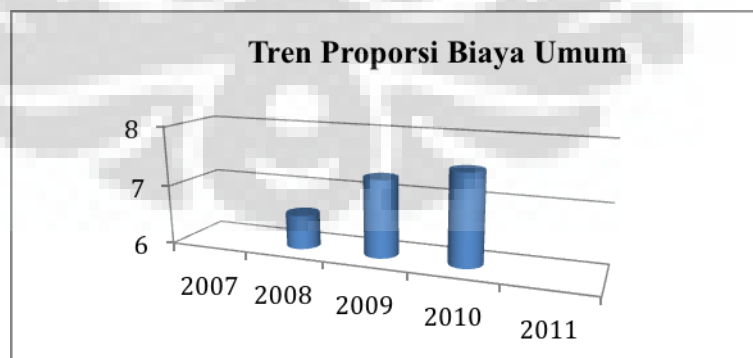
Gambar 4. 20 Tren Proporsi Upah Gedung Kampus

d. Tren proporsi biaya umum

Tren biaya umum tertinggi pada tahun 2009 tetapi pada tahun 2011 mengalami penurunan untuk gedung kantor.



Gambar 4. 21 Tren Proporsi Biaya Umum Gedung Kantor



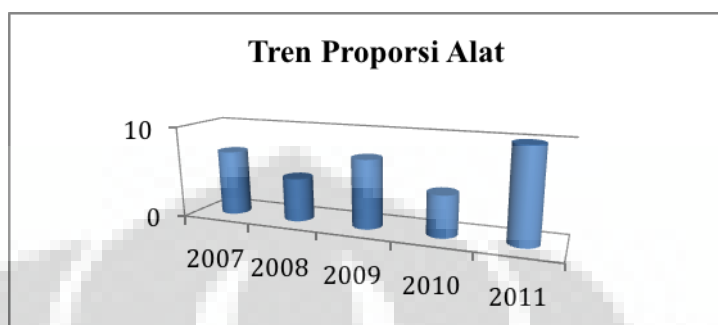
Gambar 4. 22 Tren Proporsi Biaya Umum Gedung Kampus

e. Tren proporsi alat

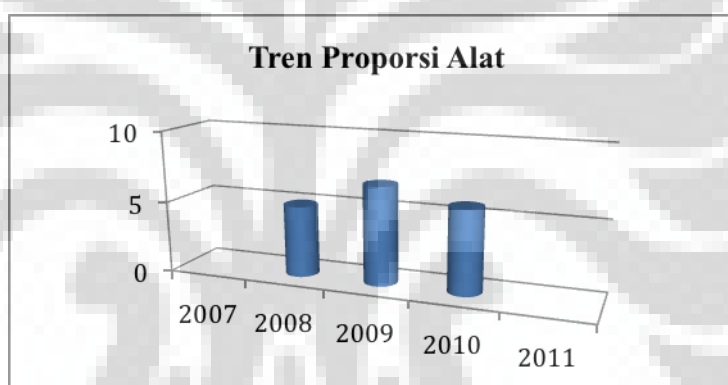
Pada tahun 2011 bisa dilihat bahwa proyek gedung mengalami

Universitas Indonesia

kenaikan dari tahun-tahun sebelumnya , untuk proyek gedung kampus mengalami penurunan dari 2009 ke tahun 2010



Gambar 4. 23 Tren Proporsi Alat Gedung Kantor



Gambar 4. 24 Tren Proporsi Alat Gedung Kampus

4.1.3 Hasil analisis Korelasi Regresi berganda (Multivariabel)

Untuk mengetahui pengaruh hubungan seluruh variabel independen yaitu upah (x_1), bahan (x_2), subkontraktor (x_3), alat (x_4) dan biaya umum (x_5) terhadap variabel dependen seperti RAP (y_1) dan laba (y_2) analisis menggunakan metode regresi linier berganda . Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui permodelan untuk proporsi RAP dan laba dengan menggunakan bantuan software SPSS. Dari analisis dengan menggunakan software SPSS yang telah dilakukan, hasil dan pembahasannya antara lain sebagai berikut :

4.1.3.1 Analisis pada Konstruksi Gedung Kampus

Berdasarkan hubungan antara variabel nilai upah, bahan, subkontraktor, alat dan biaya umum terhadap masing-masing variabel RAP dan Laba, sebaran titik pada distribusi probabilitas membentuk 1 garis lurus, hal ini dapat diidentifikasi bahwa asumsi kenormalan terpenuhi sehingga model regresi berganda ini mempunyai hubungan linier seperti terlihat pada lampiran. Persamaan matematis yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.8 Permodelan terhadap Proporsi RAP dan Laba pada gedung kampus model 1 dan model 2

No	Uraian	Persamaan Linier Model 1
1	RAP	$Y1 = 64.060 + 0.287 x_1 + 0.236 x_2 + 0.362 x_3 + 0.340 x_4 + 0.345 x_5$
2	Laba	$Y2 = 35.940 - 0.287 x_1 - 0.236 x_2 - 0.362 x_3 - 0.340 x_4 - 0.345 x_5$
No	Uraian	Persamaan Linier Model 2
1	RAP	$Y1 = 0.078 + 0.998 x_1 + 0.998 x_2 + 0.998 x_3 + 0.999 x_4 + 0.999 x_5 + 0.016 x_6$
2	Laba	$Y2 = 99.922 - 0.998 x_1 - 0.998 x_2 - 0.998 x_3 - 0.999 x_4 - 0.999 x_5 - 0.016 x_6$

Pada analisis proyek gedung kampus hubungan antara variabel RAP dan laba terhadap variabel penyusun biaya adalah sangat kuat, dimana $R = 1$ (Semakin nilai R mendekati angka 1, maka semakin kuat variabel-variabel bebas memprediksikan variabel terikat).

4.1.3.2 Analisis pada Konstruksi Gedung Kantor

Berdasarkan hubungan antara variabel nilai upah, bahan, subkontraktor, alat dan biaya umum terhadap masing-masing variabel RAP dan Laba, sebaran titik pada distribusi probabilitas membentuk 1 garis lurus, hal ini dapat diidentifikasi bahwa asumsi kenormalan terpenuhi sehingga model regresi berganda ini mempunyai hubungan linier seperti terlihat pada lampiran. Persamaan matematis yang dihasilkan dari 2 model adalah sebagai berikut :

Tabel 4.9 Permodelan terhadap Proporsi RAP dan Laba pada gedung kantor.

No	Uraian	Persamaan Linier Model 1
1	RAP	$Y1 = 51.910 + 0.481 x_1 + 0.406 x_2 + 0.452 x_3 + 0.511 x_4 + 0.350 x_5$
2	Laba	$Y1 = 48.090 - 0.481 x_1 - 0.406 x_2 - 0.452 x_3 - 0.511 x_4 - 0.350 x_5$
No	Uraian	Persamaan Linier Model 2
1	RAP	$Y1 = 0.113 + 0.999 x_1 + 0.999 x_2 + 0.999 x_3 + 1 x_4 + 0.997 x_5 + 0.001 x_6$
2	Laba	$Y1 = 99.887 - 0.999 x_1 - 0.999 x_2 - 0.999 x_3 - 1 x_4 - 0.997 x_5 - 0.001 x_6$

Pada analisis proyek gedung kampus hubungan antara variabel RAP dan laba terhadap variabel penyusun biaya adalah sangat kuat, dimana $R = 0.999$ (Semakin nilai R mendekati angka 1, maka semakin kuat variabel-variabel bebas memprediksikan variabel terikat).

4.1.4 Uji Validasi Model

Setelah diketahui persamaan selanjutnya dilakukan uji validasi model. Dimana pada uji validasi ini ditujukan untuk mengetahui apakah model tersebut layak digunakan untuk menghitung biaya RAP. Dari perhitungan validasi diketahui bahwa untuk jenis proyek konstruksi gedung kampus mempunyai deviasi rata-rata untuk RAP yaitu 0.40% sedangkan nilai maksimumnya 2.82%.

Sedangkan pada jenis proyek konstruksi gedung kantor mempunyai deviasi rata-rata untuk RAP yaitu 0.00%. dan nilai maksimumnya 1.19%. Hal ini menunjukkan bahwa nilai variabel upah, bahan, subkontraktor, alat dan biaya umum cukup signifikan terhadap variabel RAP dan Laba sehingga mengidentifikasi bahwa model tersebut dapat digunakan.

Adapun tabulasi perhitungannya bisa dilihat pada Tabel berikut ini

Tabel 4.10 Tabel Uji Validasi Pada Gedung Kampus (Terhadap RAP Rencana)

Rumus	Variabel	Kampus	x1	x2	x3	x4	x5	Regresi	Rap Renc	Deviasi
64.060	Constant	GKPS1	21.38	28.89	22.59	2.95	13.50	90.85	90.00	0.85
0.287	b1	GKPS2	25.66	23.18	27.88	4.62	5.64	90.51	89.50	1.01
0.236	b2	GKPS3	9.91	29.68	34.15	7.43	7.69	91.45	89.83	1.63
0.362	b3	GKPS4	36.39	37.55	1.47	5.14	6.27	87.80	87.38	0.43
0.340	b4	GKPS5	31.93	28.13	3.90	15.02	6.87	88.75	87.78	0.97
0.345	b5	GKPS6	22.62	13.56	37.11	4.31	7.66	91.30	88.47	2.82
		GKPS7	15.23	43.45	16.78	8.92	7.68	90.44	94.25	(3.81)
		GKPS8	23.35	28.95	25.12	3.96	5.03	89.77	89.50	0.27
		GKPS9	11.54	30.00	40.51	2.02	5.95	91.85	90.16	1.69
		GKPS10	7.84	32.26	32.61	7.52	8.76	91.30	90.90	0.41
		GKPS11	17.47	52.74	11.22	0.59	4.86	87.46	87.52	(0.06)
		GKPS12	16.97	54.93	11.54	0.29	4.07	87.56	87.95	(0.39)
		GKPS13	30.64	39.84	8.49	3.05	6.43	88.58	88.73	(0.15)
		GKPS14	27.15	33.16	11.08	9.36	4.95	88.58	86.91	1.66
		GKPS15	9.60	46.38	18.36	9.65	4.90	89.37	90.88	(1.50)
		GKPS16	14.52	37.96	30.40	1.45	3.43	89.87	90.30	(0.43)
		GKPS17	24.11	41.26	9.62	3.58	8.75	88.43	88.65	(0.22)
		GKPS18	13.85	33.75	27.13	6.35	7.54	90.58	88.98	1.60
		GKPS19	18.29	50.20	11.49	1.10	6.57	87.95	87.77	0.18
		GKPS20	7.25	30.35	42.97	3.31	6.75	92.32	91.23	1.08
									Rata-rata	0.40
									Max	2.82

Tabel 4.11 Tabel Uji Validasi Pada Gedung Kantor (Terhadap RAP Rencana)

Rumus	Variabel	Kantor	x1	x2	x3	x4	x5	Regresi	RAP Renc	Dev
51.910	Constant	GKTR1	6.02	43.56	21.39	10.64	9.85	91.06	90.90	0.16
0.481	b1	GKTR2	7.27	44.23	22.17	9.08	8.13	90.88	90.39	0.49
0.406	b2	GKTR3	23.76	23.84	25.55	6.37	9.15	91.04	89.84	1.19
0.452	b3	GKTR4	8.89	29.28	33.69	5.29	11.05	89.89	89.61	0.27
0.511	b4	GKTR5	6.77	29.50	45.67	2.98	8.04	92.14	93.20	(1.06)
0.350	b5	GKTR6	5.45	36.13	40.98	3.80	4.88	91.39	90.30	1.09
		GKTR7	6.11	29.45	40.97	2.09	7.61	89.07	88.35	0.72
		GKTR8	8.14	32.96	38.89	3.50	8.61	91.60	92.14	(0.54)
		GKTR9	15.36	19.24	30.19	6.54	17.79	90.33	90.23	0.10
		GKTR10	16.87	39.48	20.18	4.65	8.54	90.55	92.00	(1.45)
		GKTR11	4.22	51.20	28.96	6.75	5.95	93.36	92.74	0.62
		GKTR12	9.12	20.06	44.33	3.71	11.55	90.43	91.00	(0.58)
		GKTR13	22.45	39.11	14.11	2.84	8.32	89.34	90.25	(0.91)
		GKTR14	19.23	30.38	22.76	2.98	7.85	88.07	88.32	(0.25)
		GKTR15	8.66	46.22	8.60	16.64	11.71	91.34	92.00	(0.66)
		GKTR16	4.18	27.64	54.94	0.84	4.76	92.09	92.54	(0.45)
		GKTR17	20.41	26.85	26.92	2.68	13.04	90.74	89.88	0.86
		GKTR18	7.81	37.39	34.75	8.10	6.53	92.99	93.34	(0.34)
		GKTR19	16.46	39.70	19.21	2.62	10.80	89.76	89.30	0.46
		GKTR20	7.58	59.38	13.60	7.90	6.87	92.26	92.00	0.27
									Rata-rata	(0.00)
									Max	1.19

4.1.5 Simulasi Model Regresi Dengan Monte Carlo.

Tujuan dari simulasi yang dilakukan ini adalah dengan menggunakan

software crystal ball. Simulasi Monte Carlo digunakan untuk menyederhanakan kombinasi yang terlalu banyak dari data-data sebagai nilai masukan untuk hasil yang memungkinkan. Metode Monte Carlo adalah pencarian acak dengan beberapa perbaikan yaitu tidak semua nilai pada solusi diacak tetapi dipilih salah satu nilai saja dari setiap kejadian solusi. Simulasi yang dilakukan terhadap persamaan regresi yang di peroleh dari 2 model sebagai berikut :

- Gedung Kantor

Tabel 4.12 Simulasi Regresi Gedung Kantor

No	Uraian	Persamaan Linier Model 1
1	RAP	$Y1 = 51.910 + 0.481 x_1 + 0.406 x_2 + 0.452 x_3 + 0.511 x_4 + 0.350 x_5$
2	Laba	$Y1 = 48.090 - 0.481 x_1 - 0.406 x_2 - 0.452 x_3 - 0.511 x_4 - 0.350 x_5$
No	Uraian	Persamaan Linier Model 2
1	RAP	$Y1 = 0.113 + 0.999 x_1 + 0.999 x_2 + 0.999 x_3 + 1 x_4 + 0.997 x_5 + 0.001 x_6$
2	Laba	$Y1 = 99.887 - 0.999 x_1 - 0.999 x_2 - 0.999 x_3 - 1 x_4 - 0.997 x_5 - 0.001 x_6$

- Gedung Kampus

Tabel 4.13 Simulasi Regresi Gedung Kampus

No	Uraian	Persamaan Linier Model 1
1	RAP	$Y1 = 64.060 + 0.287 x_1 + 0.236 x_2 + 0.362 x_3 + 0.340 x_4 + 0.345 x_5$
2	Laba	$Y2 = 35.940 - 0.287 x_1 - 0.236 x_2 - 0.362 x_3 - 0.340 x_4 - 0.345 x_5$
No	Uraian	Persamaan Linier Model 2
1	RAP	$Y1 = 0.078 + 0.998 x_1 + 0.998 x_2 + 0.998 x_3 + 0.999 x_4 + 0.999 x_5 + 0.016 x_6$
2	Laba	$Y2 = 99.922 - 0.998 x_1 - 0.998 x_2 - 0.998 x_3 - 0.999 x_4 - 0.999 x_5 - 0.016 x_6$

Dimana dari kedua model diatas memiliki tabel deskriptif yang berbeda seperti pada tabel berikut ini :

4.1.5.1 Analisa deskriptif Gedung Kampus

- Model 1 (Persentase terhadap Rencana RAP & Laba)

Tabel 4.14 Persentase Terhadap Rencana RAP & Laba Gedung Kampus

Variabel	N	Minimum	Maximum	Mean	Std Deviation
X1	20	7.25	36.39	19.29	8.38
X2	20	13.56	54.93	35.81	10.30
X3	20	1.47	42.97	21.22	12.53
X4	20	0.29	15.02	5.03	3.72
X5	20	3.43	13.50	6.67	2.18

- b. Model 2 (Persentase terhadap RAP dengan 6 variabel)

Tabel 4.15 Persentase terhadap RAP dengan 6 variabel Gedung Kampus

Variabel	N	Minimum	Maximum	Mean	Std Deviation
X1	20	7.25	36.39	19.29	8.38
X2	20	13.56	54.93	35.81	10.30
X3	20	1.47	42.97	21.22	12.53
X4	20	0.29	15.02	5.03	3.72
X5	20	3.43	13.50	6.67	2.18
X6	20	4.77	5.62	5.13	0.19

4.1.5.2 Analisa deskriptif Gedung Kantor

- a. Model 1 (Persentase terhadap Rencana RAP & Laba)

Tabel 4.16 Persentase Terhadap Rencana RAP & Laba Gedung Kantor

Variabel	N	Minimum	Maximum	Mean	Std Deviation
X1	20	4.18	23.76	11.23	6.41
X2	20	19.24	59.38	35.28	10.37
X3	20	8.60	54.94	29.39	12.20
X4	20	0.84	16.64	5.50	3.70
X5	20	4.76	17.79	9.05	3.05

- b. Model 2 (Persentase terhadap RAP dengan 6 variabel)

Tabel 4.17 Persentase Terhadap RAP Dengan 6 Variabel Gedung Kantor

Variabel	N	Minimum	Maximum	Mean	Std Deviation
X1	20	4.18	23.76	8,40	6.41
X2	20	19.24	59.38	35.28	10.37
X3	20	8.60	54.94	29.39	12.20
X4	20	0.84	16.64	5.50	3.70
X5	20	4.76	17.79	9.05	3.05
X6	20	0.87	7.98	4.49	1.38

4.1.6 Pelaksanaan Simulasi

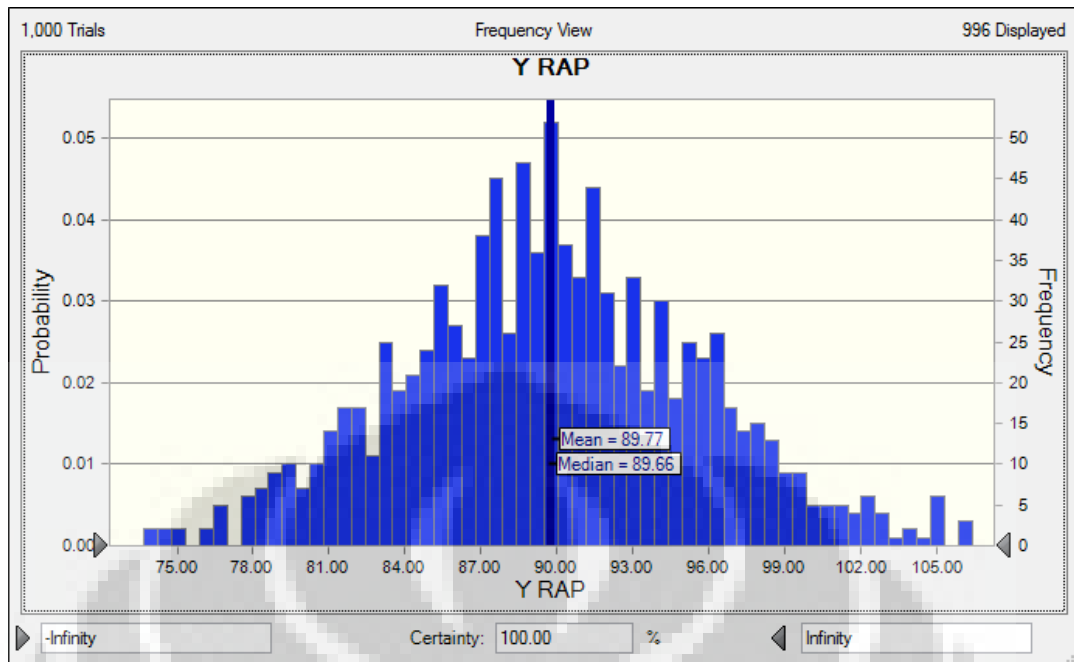
Terdapat 8 hasil dari pengujian model memakai simulasi monte carlo dengan menggunakan software crystal ball yaitu :

4.1.6.1 Simulasi pada gedung Kampus

a. Model 1.a (Persentase terhadap RAP Rencana)

Tabel 4.18 Model Terhadap RAP Rencana Gedung Kampus

Model 1.a Kampus		$Y_1 = 64.060 + 0.287 x_1 + 0.236 x_2 + 0.362 x_3 + 0.340 x_4 + 0.345 x_5$						
Data Input & Output CB								
No	Alokasi Dana	Variabel	Forecast Performance	Coef Regresi	Nilai Proporsi	DISTRIBUSI NORMAL Variabel		
						Min	Max	Std. Dev
		Y	89,66		87,48			
		(constant)	64,06	64,06	1,00			
1	Upah	X1	5,49	0,287	19,14	7,25	36,39	8,38
2	Bahan	X2	8,42	0,236	35,66	13,56	54,93	10,30
3	Subk	X3	7,57	0,362	20,90	1,47	42,97	12,53
4	Alat	X4	1,71	0,340	5,03	0,29	15,02	3,72
5	B Umum	X5	2,33	0,345	6,75	3,43	13,50	2,18

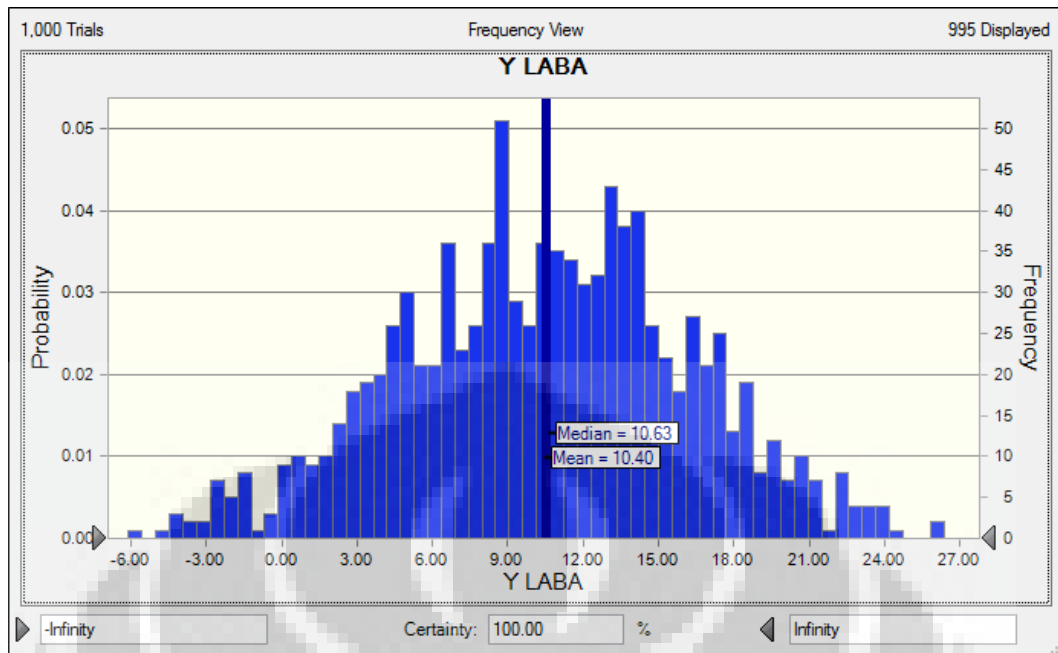


Gambar 4. 25 Grafik Persentase Terhadap RAP Rencana Gedung Kampus

b. Model 1.b (Persentase terhadap Laba Rencana)

Tabel 4.19 Model Terhadap Laba Rencana Gedung Kampus

Model 1.b Kampus		$Y_2 = 35.940 - 0.287 x_1 - 0.236 x_2 - 0.362 x_3 - 0.340 x_4 - 0.345 x_5$						
Data Input & Output CB								
No	Alokasi Dana	Variabel	Forecast Performance	Coef Regresi	Nilai Proporsi	DISTRIBUSI NORMAL Variabel		
						Min	Max	Std. Dev
		Y	10,63					
		(constant)	35,94	35,94	1,00			
1	Upah	X1	(5,54)	(0,287)	19,30	7,25	36,39	8,38
2	Bahan	X2	(8,39)	(0,236)	35,54	13,56	54,93	10,30
3	Subk	X3	(7,58)	(0,362)	20,93	1,47	42,97	12,53
4	Alat	X4	(1,74)	(0,340)	5,13	0,29	15,02	3,72
5	B Umum	X5	(2,28)	(0,345)	6,61	3,43	13,50	2,18

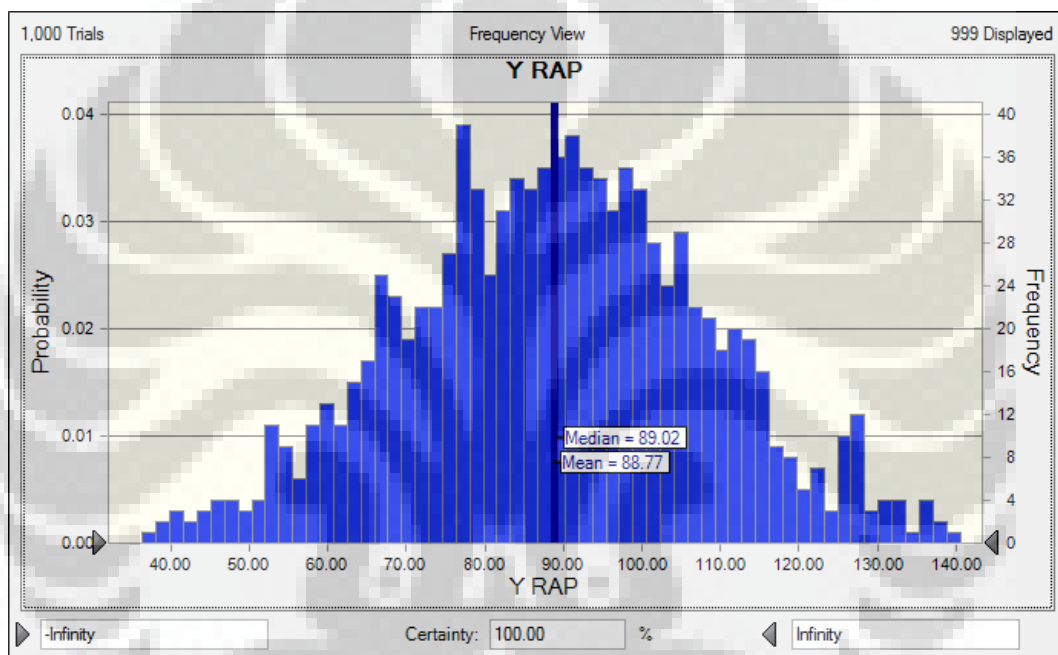


Gambar 4. 26 Grafik Persentase Terhadap Laba Rencana Gedung Kampus

c. Model 2.a (Model terhadap RAP actual dengan 6 variabel)

Tabel 4.20 Model Terhadap RAP Actual Dengan 6 Variabel Gedung Kampus
(Halaman Berikutnya)

Model 2.a Kampus Data Input & Output CB			$Y1 = 0.078 + 0.998 x1 + 0.998 x2 + 0.998 x3 + 0.999 x4 + 0.999 x5 + 0.016 x6$					
No	Alokasi Dana	Variabel	Forecast Perform	Coef Regresi	Nilai Proporsi	DISTRIBUSI NORMAL Variabel		
						Min	Max	Std. Dev
		Y	89,02					
		constant	0,08	0,078	1,00			
1	Upah	X1	18,82	0,998	18,86	7,25	36,39	8,38
2	Bahan	X2	35,69	0,998	35,76	13,56	54,93	10,30
3	Subk	X3	21,73	0,998	21,77	1,47	42,97	12,53
4	Alat	X4	4,83	0,999	4,83	0,29	15,02	3,72
5	B Umum	X5	6,60	0,999	6,61	3,43	13,50	2,18
6	B Tak Langsung	X6	0,08	0,016	5,13	4,77	5,62	0,19

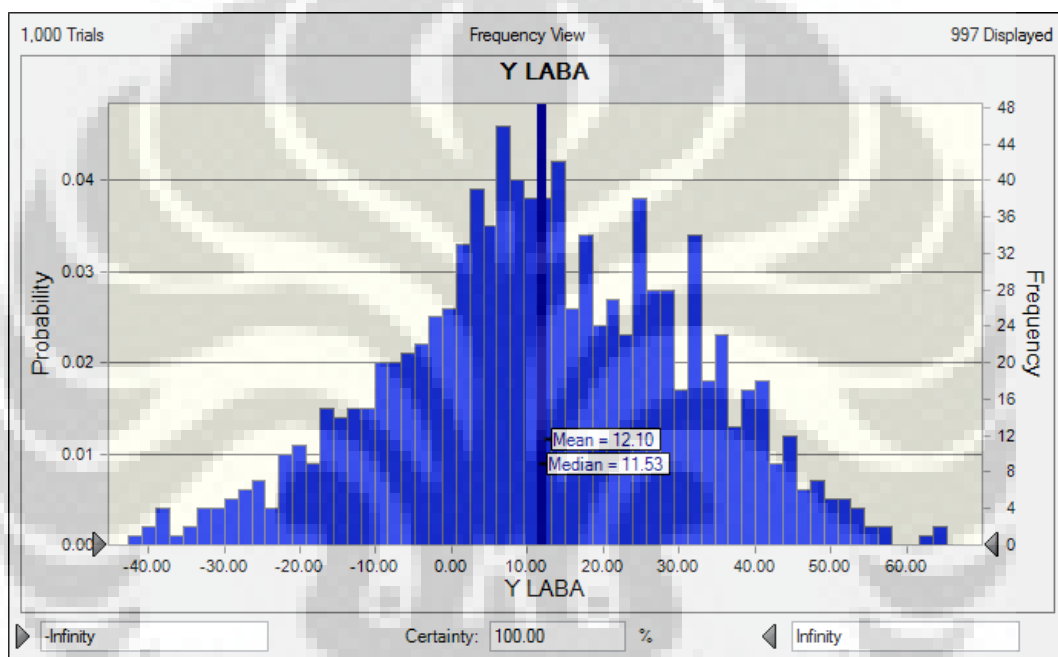


Gambar 4. 27 Grafik Terhadap RAP Actual Dengan 6 Variabel Gedung Kampus

- d. Model 2.b (Model terhadap Laba actual dengan 6 variabel)

Tabel 4.21 Model Terhadap Laba Actual Dengan 6 Variabel Gedung Kampus
(Halaman Berikutnya)

Model 2.b Kampus Data Input & Output CB			$Y1 = 99.887 - 0.999 x1 - 0.999 x2 - 0.999 x3 - 1 x4 - 0.997 x5 - 0.001 x6$					
No	Alokasi Dana	Variabel	Forecaste Perormance	Coef Regresi	Nilai Proporsi	DISTRIBUSI NORMAL Variabel		
						Min	Max	Std. Dev
		Y	11,53					
		(constant)	99,92	99,887	1,00			
1	Upah	X1	(19,44)	(0,998)	19,48	7,25	36,39	8,38
2	Bahan	X2	(35,66)	(0,998)	35,73	13,56	54,93	10,30
3	Subk	X3	(21,37)	(0,998)	21,41	1,47	42,97	12,53
4	Alat	X4	(5,27)	(0,999)	5,28	0,29	15,02	3,72
5	B Umum	X5	(6,56)	(0,999)	6,57	3,43	13,50	2,18
6	B Tak Langsung	X6	(0,08)	(0,016)	5,13	4,77	5,62	0,19



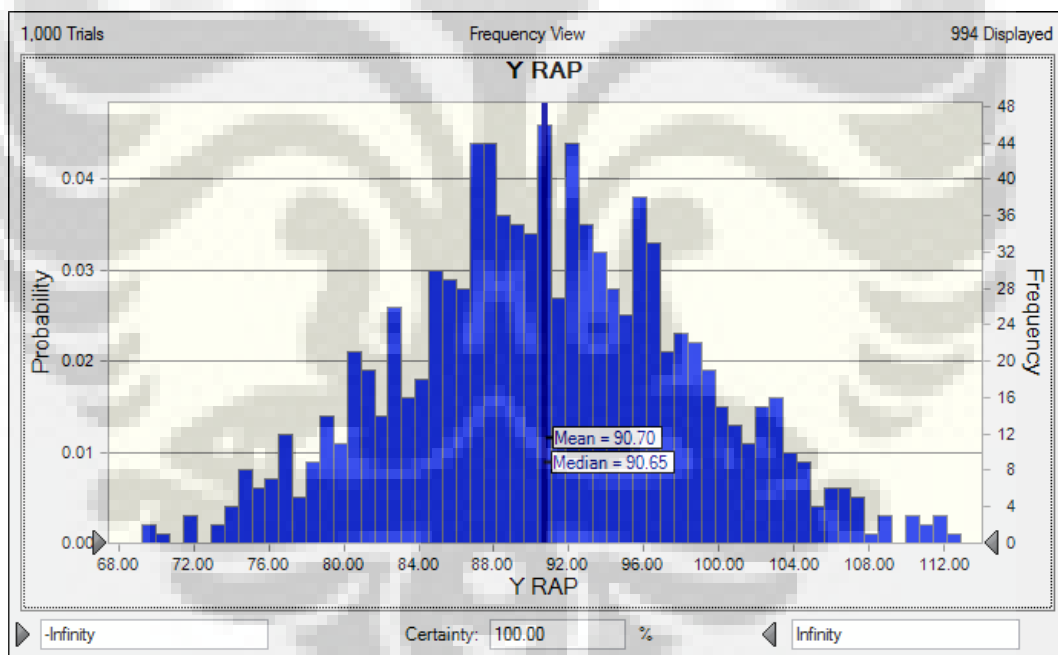
Gambar 4. 28 Grafik Terhadap Laba Actual Dengan 6 Variabel Gedung Kampus

4.1.6.2 Simulasi pada gedung Kantor

a. Model 1.a (Persentase terhadap RAP Rencana)

Tabel 4.22 Model Terhadap RAP Rencana Gedung Kantor

Model 1.a Kantor		$Y1 = 51.910 + 0.481 x1 + 0.406 x2 + 0.452 x3 + 0.511 x4 + 0.350 x5$						
Data Input & Output CB								
No	Alokasi Dana	Variabel	Forecaste Perormance	Coef Regresi	Nilai Proporsi	DISTRIBUSI NORMAL Variabel		
						Min	Max	Std. Dev
		Y	90,65					
		(constant)	51,91	51,91	1,00			
1	Upah	X1	5,41	0,48	11,24	4,18	23,76	6,41
2	Bahan	X2	14,32	0,41	35,28	19,24	59,38	10,37
3	Subk	X3	13,29	0,45	29,39	8,60	54,94	12,21
4	Alat	X4	2,81	0,51	5,50	0,84	16,64	3,70
5	B Umum	X5	3,17	0,35	9,05	4,76	17,79	3,05

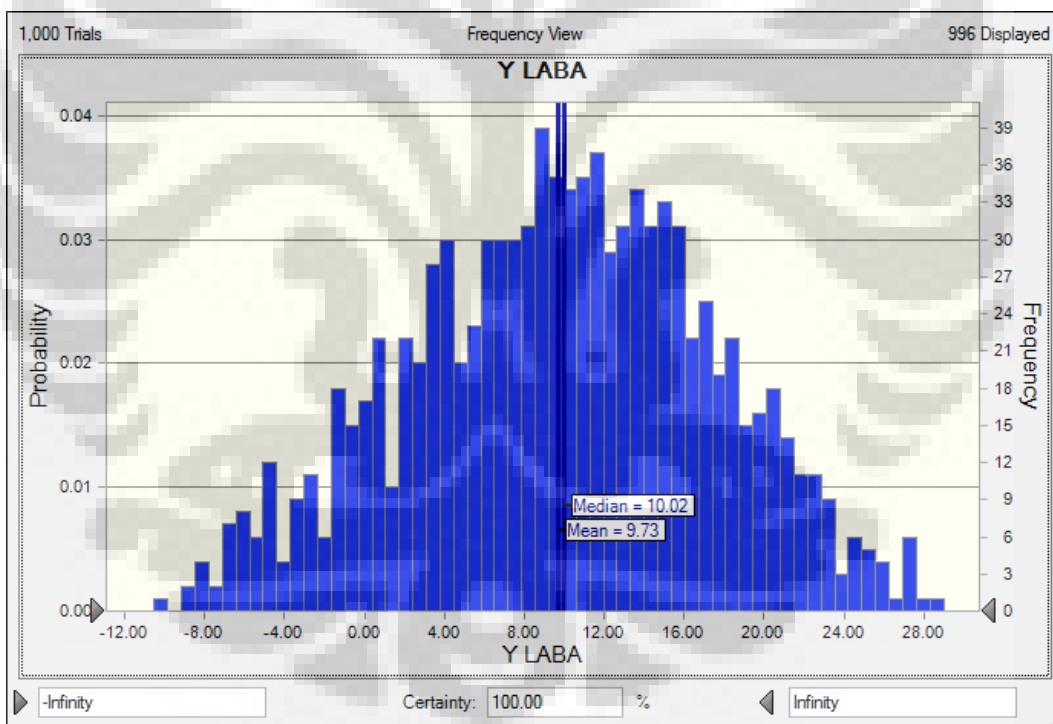


Gambar 4. 29 Grafik Terhadap RAP Rencana Gedung Kantor

b. Model 1.b (Persentase terhadap Laba Rencana)

Tabel 4.23 Model Terhadap Laba Rencana Gedung Kantor

Model 1.b Kantor Data Input & Output CB $Y_1 = 48.090 - 0.481 x_1 - 0.406 x_2 - 0.452 x_3 - 0.511 x_4 - 0.350 x_5$								
No	Alokasi Dana	Variabel	Forecast Performance	Coef Regresi	Nilai Proporsi	DISTRIBUSI NORMAL Variabel		
						Min	Max	Std. Dev
		Y	10,02					
		(constant)	48,09	48,09	1,00			
1	Upah	X1	(9,28)	(0,48)	19,30	4,18	23,76	6,41
2	Bahan	X2	(14,43)	(0,41)	35,54	19,24	59,38	10,37
3	Subk	X3	(9,46)	(0,45)	20,93	8,60	54,94	12,21
4	Alat	X4	(2,62)	(0,51)	5,13	0,84	16,64	3,70
5	B Umum	X5	(2,31)	(0,35)	6,61	4,76	17,79	3,05

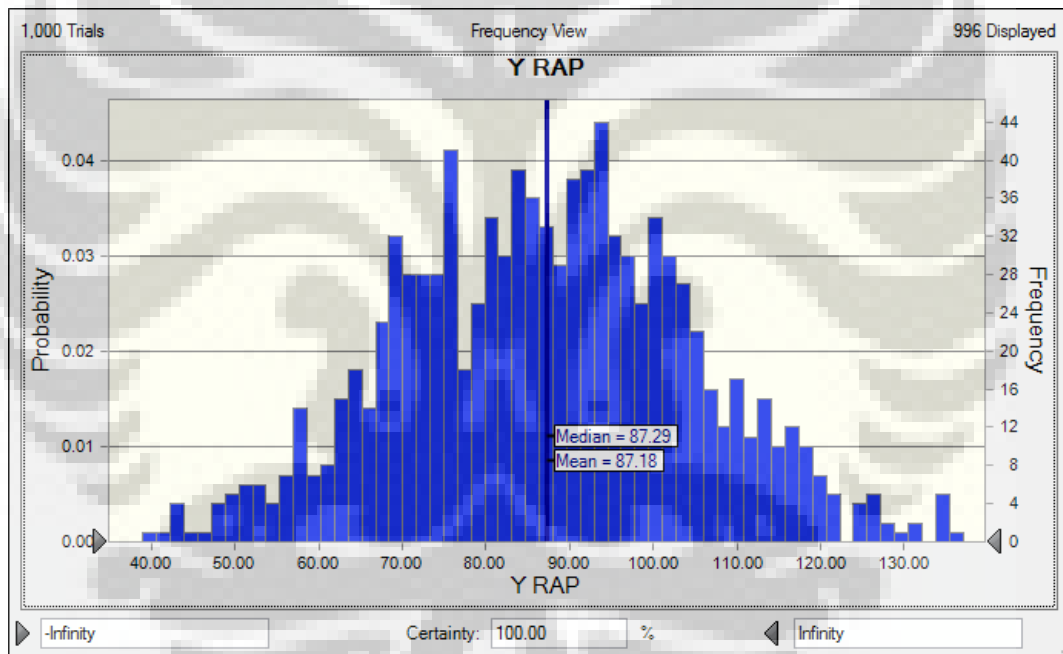


Gambar 4. 30 Grafik Terhadap Laba Rencana Gedung Kantor

- c. Model 2.a (Model terhadap RAP actual dengan 6 variabel)

Tabel 4.24 Model terhadap RAP actual dengan 6 variabel Gedung Kantor

Model 2.a Kantor Data Input & Output CB			$Y1 = 0.113 + 0.999 x1 + 0.999 x2 + 0.999 x3 + 1 x4 + 0.997 x5 + 0.001 x6$					
No	Alokasi Dana	Variabel	Forecast Performance	Coef Regresi	Nilai Proporsi	DISTRIBUSI NORMAL Variabel		
						Min	Max	Std. Dev
		Y	87,29					
		(constant)	0,11	0,11	1,00			
1	Upah	X1	8,12	0,999	8,13	4,18	23,76	6,41
2	Bahan	X2	35,51	0,999	35,55	19,24	59,38	10,37
3	Subk	X3	28,85	0,999	28,88	8,60	54,94	12,21
4	Alat	X4	5,64	1,000	5,64	0,84	16,64	3,70
5	B Umum	X5	9,06	0,997	9,09	4,76	17,79	3,05
6	B Tak Langsung	X6	0,00	0,001	4,52	0,87	7,98	1,38

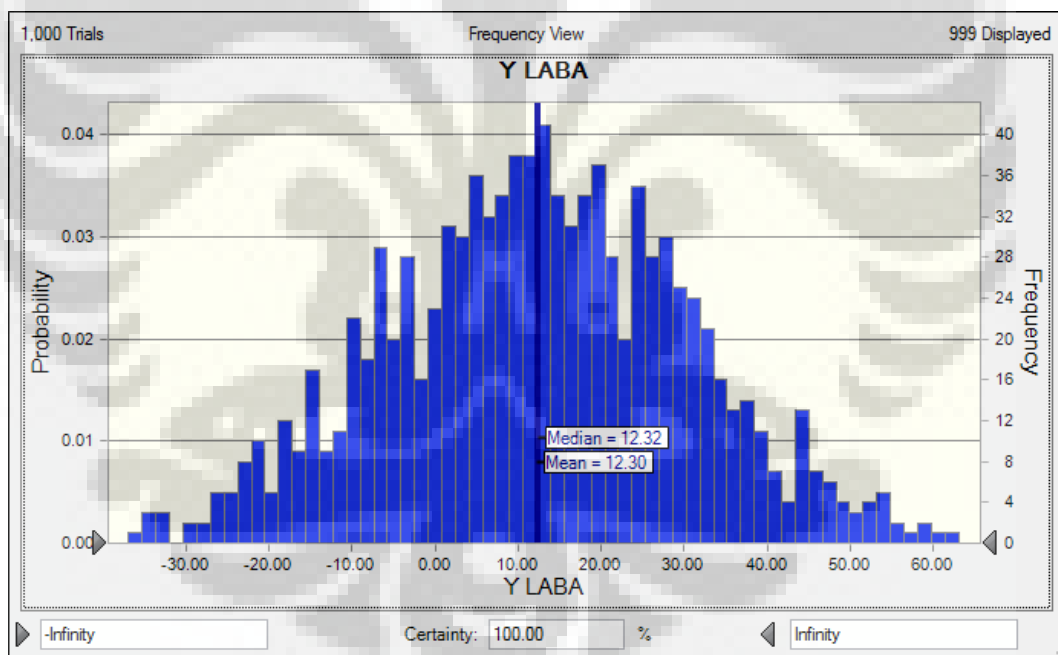


Gambar 4. 31 Grafik Terhadap RAP Aktual dengan 6 variabel Gedung Kantor

- d. Model 2.b (Model terhadap Laba actual dengan 6 variabel)

Tabel 4.25 Model Terhadap Laba Actual Dengan 6 variabel Gedung Kantor

Model 2.b Kantor		$Y1 = 0.113 + 0.999 x1 + 0.999 x2 + 0.999 x3 + 1 x4 + 0.997 x5 + 0.001 x6$						
Data Input & Output CB								
No	Alokasi Dana	Variabel	Forecast Perform	Coef Regresi	Nilai Proporsi	DISTRIBUSI NORMAL Variabel		
						Min	Max	Std. Dev
		Y	12,32					
		(const)	0,113	0,113	1,00			
1	Upah	X1	(8,64)	(0,999)	8,65	4,18	23,76	6,41
2	Bahan	X2	(34,92)	(0,999)	34,95	19,24	59,38	10,37
3	Subk	X3	(28,96)	(0,999)	28,99	8,60	54,94	12,21
4	Alat	X4	(5,57)	(1,000)	5,57	0,84	16,64	3,70
5	B Umum	X5	(8,97)	(0,991)	9,05	4,76	17,79	3,05
6	B Tak Langsung	X6	(0,00)	(0,001)	4,46	0,87	7,98	1,38



Gambar 4. 32 Grafik Terhadap Laba Aktual Dengan 6 Variabel Gedung Kantor

4.1.6.3 Tabulasi proporsi sumberdaya penyusun anggaran proyek

Tabel 4.26 Proporsi Sumberdaya Penyusun Anggaran Biaya Proyek Gedung Kampus dan Kantor

No	Sumberdaya	Gedung Kampus		Gedung Kantor	
		Rap (Y1)	Laba (Y2)	Rap (Y1)	Laba (Y2)
	Model 1				
A	Hubungan Biaya Langsung dengan Laba	89,66	10,63	90,65	10,02
	Dengan Optimal Biaya Langsung :				
1	Upah	19,14	19,30	11,32	11,11
2	Bahan	35,66	35,54	34,61	34,92
3	Subk	20,90	20,93	30,01	29,23
4	Alat	5,03	5,13	5,76	5,75
5	Biaya Umum	6,75	6,61	8,99	9,26
	Model 2				
B	Hubungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung dengan Laba	89,02	11,53	87,29	12,32
	Dengan Optimal Biaya Langsung :				
1	Upah	18,86	19,48	8,13	8,65
2	Bahan	35,76	35,73	35,55	34,95
3	Subk	21,77	21,41	28,88	28,99
4	Alat	4,83	5,28	5,64	5,57
5	Biaya Umum	6,61	6,57	9,09	9,05
6	Biaya Tak Langsung	5,13	5,13	4,52	4,46

Dari tabulasi diatas dapat disimpulkan bahwa kedua model dari masing-masing gedung kampus dan kantor mempunyai output yang berbeda dengan nilai proporsi yang saling mendekati antara kedua model yang dibuat.

4.2 Pembahasan

Setelah dianalisis, selanjutnya dilakukan pembahasan mengenai besar proporsi sumberdaya penyusun anggaran yaitu sumber daya upah, bahan, subkontraktor, alat dan biaya umum sebagai berikut :

4.2.1 Proporsi Upah

Proporsi upah pada kajian pustaka sebelumnya diketahui membutuhkan 25-35% dari jumlah total biaya proyek (Soeharto 2005) dan pada penelitian dari kajian pustaka lainnya sebesar 19%. Setelah dianalisis dan diteliti lebih lanjut didapat nilai upah untuk gedung kampus sebesar 18-19% dan pada gedung kantor 8-11%. Ini berarti pada gedung kampus lebih besar proporsi upahnya daripada gedung kantor dan dapat disimpulkan bahwa pada gedung kampus lebih banyak memakai tenaga yang konvensional karena teknologi yang dipakai dan tingkat kesulitan pekerjaan, untuk gedung kantor lebih banyak menggunakan teknologi non konvensional sehingga sedikit pengeluaran terhadap biaya upah.

4.2.2 Proporsi Bahan

Dari hasil penelitian sebelumnya proporsi sumberdaya material pada proyek menduduki peringkat pertama karena mendominasi biaya proyek itu tersendiri. Pada kajian pustaka proporsi bahan ini adalah 50-70% dari total biaya proyek (Stukhart, 1995) dan 60% pada penelitian Yanu dalam penentuan proporsi. Setelah dianalisis dari penelitian didapatkan pada gedung kampus sebesar 35% rata-rata dan pada gedung kantor sebesar 34-35%. Disini terlihat bahwa material merupakan salah satu penyumbang biaya langsung yang dominan.

4.2.3 Proporsi Subkontraktor

Proporsi biaya subkontraktor juga sangat mendominasi setelah biaya material, karena pada umumnya scope yang dikerjakan adalah menyangkut material, untuk subkontraktor setelah diadakan penelitian didapat nilai sebesar 20-21% pada gedung kampus dan 28-30% pada gedung kantor, dimana pada kajian pustaka biaya yang termasuk material mendominasi adalah 60% (Yanu, 2008) dan 50-70% (Stukhart, 1995). Ini menandakan dalam penentuan biaya

subkontraktor sangat perlu di perhatikan dan dievaluasi dengan sangat mendalam untuk mencapai kinerja biaya akhir yang di rencanakan.

4.2.4 Proporsi Alat

Peralatan merupakan kebutuhan penting untuk menunjang jalannya suatu proyek, pada penelitian sebelumnya (fahan, 2005) menjelaskan kebutuhan alat sebesar 7-13% dan pada kajian lainnya 12-15% (yanu, 2008). Proporsi tersebut didukung dengan penelitian yang di gunakan pada gedung kampus sebesar 4-5% dan gedung kantor rata rata 5% dari total biaya proyek. Terkait dengan teknologi untuk pemakaian alat pada suatu proyek gedung dan kampus dibedakan pada kapasitas dari pekerjaan dan metode kerja yang digunakan.

4.2.5 Proporsi Biaya Umum

Biaya umum merupakan biaya penunjang kegiatan pada kantor yang mencakup biaya gaji, kebutuhan listrik bulanan, asuransi. Pada penelitian ini didapatkan biaya umum sebesar 5-6% pada gedung kampus dan 8-9% , perbedaan proporsi pada analisa bisa dijelaskan bahwa untuk gedung kampus cenderung kecil karena durasi waktu pelaksanaan proyek yang mayoritas dari data sample yang lebih pendek dari proyek gedung kantor , bisa dilihat pada tabel kuisisioner dan analisa pengolahan data. Untuk jenis proyek kantor cenderung memiliki durasi yang lebih lama sehingga biaya umum yang dibutuhkan juga lebih besar.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model proporsi biaya RAP dan Kinerja biaya akhir proyek yang maksimal dan juga menentukan proporsi biaya penyusun proyek yang ideal dari proyek tipe gedung dan kantor.

Dari hasil analisis di atas bisa disimpulkan beberapa hal:

- a. Model matematis sebagai penentuan Biaya Langsung dan Laba adalah sebagai berikut:

1. Gedung Kampus

Tabel 5. 1.a Model Matematis Hubungan antara Biaya Langsung dengan Laba

No	Uraian	Persamaan Linier Model 1
1	RAP	$Y_{RAP} = 64.060 + 0.287 x_1 + 0.236 x_2 + 0.362 x_3 + 0.340 x_4 + 0.345 x_5$
2	Laba	$Y_{LABA} = 35.940 - 0.287 x_1 - 0.236 x_2 - 0.362 x_3 - 0.340 x_4 - 0.345 x_5$

Tabel 5. 1.b Model Matematis Hubungan antara Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung dengan Laba

No	Uraian	Persamaan Linier Model 2
1	RAP	$Y_{RAP} = 0.078 + 0.998 x_1 + 0.998 x_2 + 0.998 x_3 + 0.999 x_4 + 0.999 x_5 + 0.016 x_6$
2	Laba	$Y_{LABA} = 99.922 - 0.998 x_1 - 0.998 x_2 - 0.998 x_3 - 0.999 x_4 - 0.999 x_5 - 0.016 x_6$

2. Gedung Kantor.

Tabel 5. 2.a Model Matematis Hubungan antara Biaya Langsung dengan Laba

No	Uraian	Persamaan Linier Model 1
1	RAP	$Y_{RAP} = 51.910 + 0.481 x_1 + 0.406 x_2 + 0.452 x_3 + 0.511 x_4 + 0.350 x_5$
2	Laba	$Y_{LABA} = 48.090 - 0.481 x_1 - 0.406 x_2 - 0.452 x_3 - 0.511 x_4 - 0.350 x_5$

Tabel 5. 2.b Model Matematis Hubungan antara Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung dengan Laba

No	Uraian	Persamaan Linier Model 2
1	RAP	$Y_{RAP} = 0.113 + 0.999 x_1 + 0.999 x_2 + 0.999 x_3 + 1 x_4 + 0.997 x_5 + 0.001 x_6$
2	Laba	$Y_{LABA} = 99.887 - 0.999 x_1 - 0.999 x_2 - 0.999 x_3 - 1 x_4 - 0.997 x_5 - 0.001 x_6$

- Dari hasil simulasi dan optimasi didapat penyusun biaya proyek atau biaya langsung pada masing-masing Gedung sebagai berikut :

1. Gedung Kampus.

a). Hubungan antara Biaya Langsung dengan Laba

- Biaya Langsung adalah 89.66% dengan rincian sebagai berikut :

- Upah : 19.14%
- Bahan : 35.66%
- Subkontraktor : 20.90%
- Alat : 5.03%
- Biaya Umum : 6.75%

- Laba adalah 10.63% dengan rincian sebagai berikut :

- Upah : 19.30%
- Bahan : 35.54%
- Subkontraktor : 20.93%
- Alat : 5.13%
- Biaya Umum : 6.61%

b). Hubungan antara Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung dengan Laba

- Biaya Langsung adalah 89.02% dengan rincian sebagai berikut :

- Upah : 18.86%
- Bahan : 35.76%
- Subkontraktor : 21.77%
- Alat : 4.83%
- Biaya Umum : 6.61%
- Biaya Tak Langsung : 5.13%

- Laba adalah 11.53%

- Upah : 19.48%
- Bahan : 35.73%
- Subkontraktor : 21.41%
- Alat : 5.28%
- Biaya Umum : 6.57%
- Biaya Tak Langsung : 5.13%

2. Gedung Kantor

a). Hubungan antara Biaya Langsung dengan Laba

- Biaya Langsung adalah 90.65% dengan rincian sebagai berikut :

- Upah : 11.32%
- Bahan : 34.61%
- Subkontraktor : 30.01%
- Alat : 5.76%
- Biaya Umum : 8.99%

- Laba adalah 10.02% dengan rincian sebagai berikut :

- Upah : 11.11%
- Bahan : 34.92%
- Subkontraktor : 29.23%
- Alat : 5.75%
- Biaya Umum : 9.26%

b). Hubungan antara Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung dengan Laba

- Biaya Langsung adalah 87.29% dengan rincian sebagai berikut :

- Upah : 8.13%
- Bahan : 35.55%
- Subkontraktor : 28.88%
- Alat : 5.64%
- Biaya Umum : 9.09%
- Biaya Tak Langsung : 4.52%

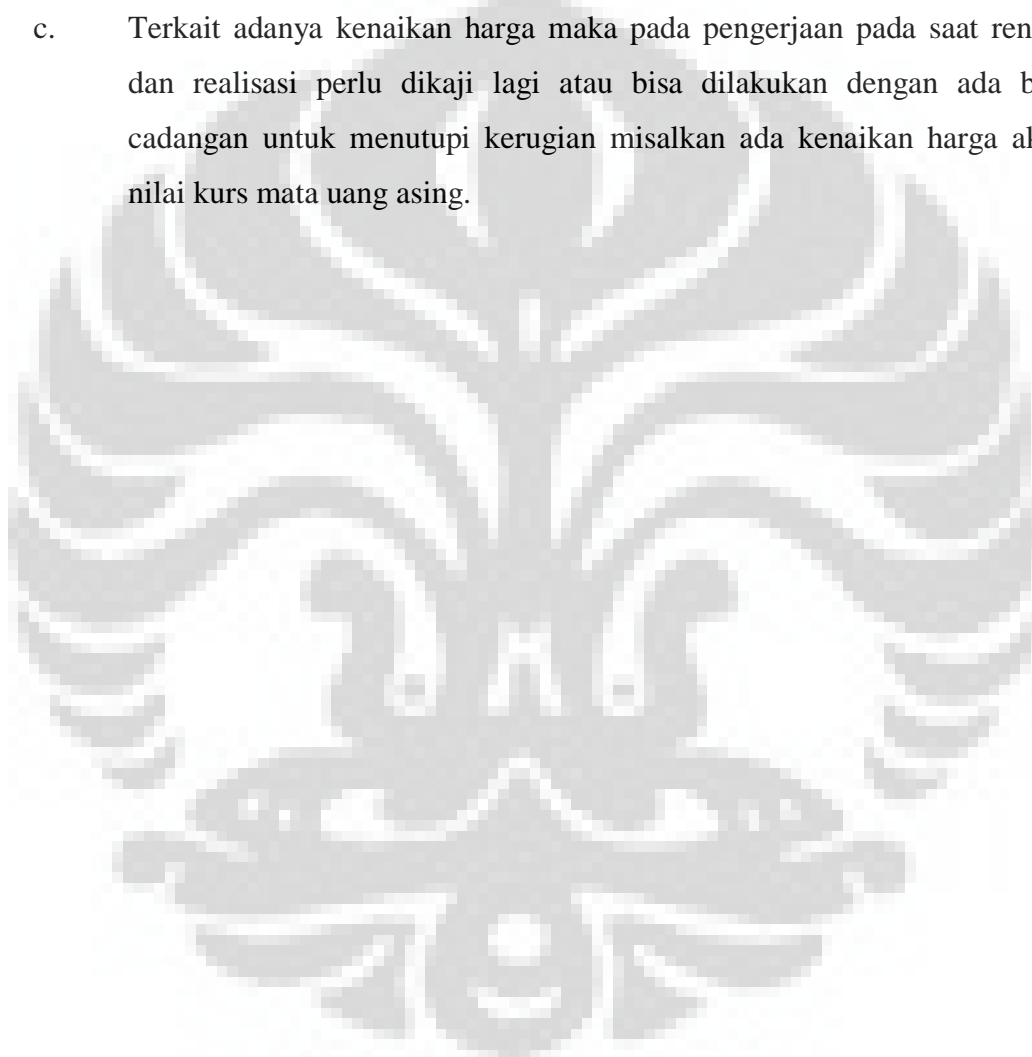
- Laba adalah 12.32% dengan rincian sebagai berikut :

- Upah : 8.65%
- Bahan : 34.95%
- Subkontraktor : 28.99%
- Alat : 5.57%
- Biaya Umum : 9.05%
- Biaya Tak Langsung : 4.46%

5.2 Saran

Mengingat batasan batasan yang ada pada penelitian ini , maka saran yang bisa diberikan sebagai tindak lanjut dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Perlu dilakukan kajian yang membedakan pengaruh wilayah proyek karena masing-masing daerah memiliki karakteristik yang berbeda-beda.
- b. Dapat dilakukan permodelan terhadap proyek konstruksi jalan maupun jembatan untuk proporsi biaya penyusun anggaran proyek.
- c. Terkait adanya kenaikan harga maka pada pengerjaan pada saat rencana dan realisasi perlu dikaji lagi atau bisa dilakukan dengan ada biaya cadangan untuk menutupi kerugian misalkan ada kenaikan harga akibat nilai kurs mata uang asing.



DAFTAR REFERENSI

- Arfan (2008). *Pengertian Efisiensi*.
<http://arfanhy.blogspot.com/2008/01/efisiensi.html>
- Aguswibisono (2010) *Konteks sasaran proyek*.
<http://aguswibisono.com/2010/manajemen-proyek>
- Asiyanto MBA IPM (2005). *Construction Project Cost Management*. Penerbit PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Coste, Amelie (2004). *Schedule and Cost Estimate for an Innovative Boston Harbor Concert Hall*. MIT, Boston
- Gba Consultant (2011). *Pengertian Perencanaan Proyek Konstruksi*.
<http://www.gbaconsultant.co.id/konsep-perencanaan-konstruksi>
- Gould (2002) dalam Yannu Muzayanah
- Hendrickson, Chris (2000). *Project Cost Management'' Department of Civil and Environmental Engineering*. Carnegie Mellon University Pittsburgh.
- Henriod, Ernesto E. (1984). *The Construction Industry : Issues and Strategies in Developing Countries*. Wasington DC.
- Ilustri (2010) *Jenis peralatan dan penggunaannya*.
<http://ilustri.org/>
- Ive, Graham, Stephen L. Gruneberg (2000). *The economics of the modern construction sector* . New York.
- J., Wells (1986). *The Construction Industry in Developing Countries: Alternative Strategies for Development*. London.
- Kadariah, et al,(1988) dalam djatmika, dkk, 2005 dalam Yannu Muzayanah
- King, W. R., and Cleland, D. I. (1983). *Life cycle management in Project Management Handbook, Second Edition*. New York.
- Lie, Joko. (2006). *Perencanaan Kebutuhan Tenaga Kerja*. Universitas Taruma Negara, Jakarta
- Method123 (2011). *Perencanaan Sumber Daya*.
<http://www.method123.com/resource-plan.php>
- Mgraw Hill 4th Edition (1969). *Estimating Construction Cost* . USA.

- Moavenzadeh, Fred. (1978). *The Construction Industry In Developing Countries*
- Muzayannah, Yannu. (2008). *Permodelan Proporsi Sumbledaya Proyek Konstruksi*. Universitas Diponegoro, Semarang
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 57/PRT/ 1991 Tahun 1991
- Pinto, Jeffrey K and Dennis P Slevin (2006) *Project Critical Success Factors: The Project Implementation Profile*. in Cleland, David I. and Gareis, Roland, Global Project Management, Second Addition, McGraw-Hill Companies.
- PMBOK 4th Edition (2008). *Project Management Body Of Knowledge*. USA
- Potts, Keith (2008). *Construction Cost Management*. Madison Ave new York
- Prakash P, Guru , (2008). *What is project success : A Literature Review*. University of the West of England, UK.
- Siswanto (2006). *Operation Research Jilid 2 : Crystall Ball Software*. Penerbit Erlangga Jakarta
- Soeharto, Iman. 2005. *Manajemen Proyek : dari konseptual sampai operasional, jilid 1-2*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Stukhart, X. (1995). *Construction Material Management dalam Eyad abed El Qader 2006 A Construction Materials Management System For Gaza Strip Building Contractors*
- Zubairu, Bo Ganiyu IK (2010). *Project Cost Prediction Model using Principal Component Regression For Public Building Projects In Nigeria*. Federal University Of technology Minna, Nigeria



LAMPIRAN 1
KUISIONER PENELITIAN

Jakarta, 19 November 2011

Kepada,

YTH. Bapak Direktur PT Adhi Karya Persero Tbk

Ditempat.

Dengan hormat,

Melalui surat ini saya mohon kepada Bapak untuk memberikan izin kepada saya guna memperoleh data melalui penyebaran kuisisioner di departemen produksi.

Kuisisioner yang dimaksud adalah dalam rangka penelitian untuk penulisan skripsi saya sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Universitas Indonesia, dibidang Manajemen Proyek . Judul skripsi saya adalah Model Hubungan Antara Profit Dengan Biaya Langsung Proyek.

Demikianlah surat saya, atas perhatian dan perkenan yang Bapak berikan saya ucapkan terima kasih banyak.

Hormat Saya

Panggih Widodo

0806369530

KUISIONER PENELITIAN

‘MODEL HUBUNGAN ANTARA BIAYA LANGSUNG PROJECT DENGAN KINERJA BIAYA AKHIR PROYEK’

Pengantar.

Mitra kerja yang terhormat,

Sedikit waktu yang mitra luangkan untuk memperhatikan kuisisioner ini yang pasti akan memberikan sumbangan yang besar bagi kemajuan perusahaan . Kuisisioner ini disampaikan dalam rangka menyelesaikan tugas akhir di Sarjana UI, Manajemen Proyek. Judul skripsi yang saya buat adalah Model hubungan antara profit dengan biaya langsung proyek.

Kuisisioner ini ditujukan kepada bagian departemen produksi. Ditengah kesibukan mitra, kiranya berkenan membantu saya untuk memberikan jawabannya terhadap pertanyaan terlampir

Beberapa pertanyaan yang harus di jawab sebanyak :

1. Nama proyek
2. Tahun Proyek
3. Durasi Proyek
4. Tipe Proyek
5. Nilai Sales / Kontrak Proyek
6. Nilai Biaya Proyek
7. Nilai Laba Proyek
8. Nilai biaya penyusun RAP : Upah , Bahan, Subkontraktor, Alat dan Biaya Umum

Data dan informasi yang diberikan akan sangat digunakan sepenuhnya untuk kepentingan penelitian , apapun yang mitra berikan sebagai jawabannya tidak ada hubungannya dengan penilaian kinerja mitra di perusahaan.

Jakarta, 19 November 2011

Panggih Widodo

0806369530

Petunjuk pengisian :

1. Kuisisioner terdiri dari 7 bagian pertanyaan yang diisi sesuai dengan data proyek yang sudah selesai.
2. Pengisian wajib di verifikasi ulang karena sangat penting untuk pengolahan data.
3. Periksa kembali sebelum dikumpulkan sampai semua item terjawab.

Panduan umum menjawab pertanyaan

1. Nama proyek dan tahun proyek harap dicantumkan , yang diutamakan adalah proyek yang sudah selesai dikerjakan
2. Nilai kontrak adalah nilai sales dari proyek tersebut
3. Nilai biaya pelaksanaan atau RAP adalah nilai pada saat proyek selesai di kerjakan 100%
4. Durasi proyek yaitu dicantumkan berapa hari proyek berjalan
5. Tipe proyek ada 2 kategori saja , untuk proyek gedung kampus diberi tanda C pada nomor proyek , sedangkan pada proyek gedung kantor dikasih tanda O
6. Mohon dicantumkan nilai rincian upah , bahan , alat , subkontraktor dan biaya umum , termasuk juga laba proyek yang telah selesai.



LAMPIRAN 2
HASIL OUTPUT SPSS VERSI 20

1. OUTPUT SPSS GEDUNG KAMPUS

MODEL 1.a

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.654 ^a	.428	.224	2.05827

a. Predictors: (Constant), Biaya Umum, Upah, Alat, Bahan, Subkontraktor

b. Dependent Variable: RAP

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	44.357	5	8.871	2.094	.127 ^b
	Residual	59.311	14	4.236		
	Total	103.668	19			

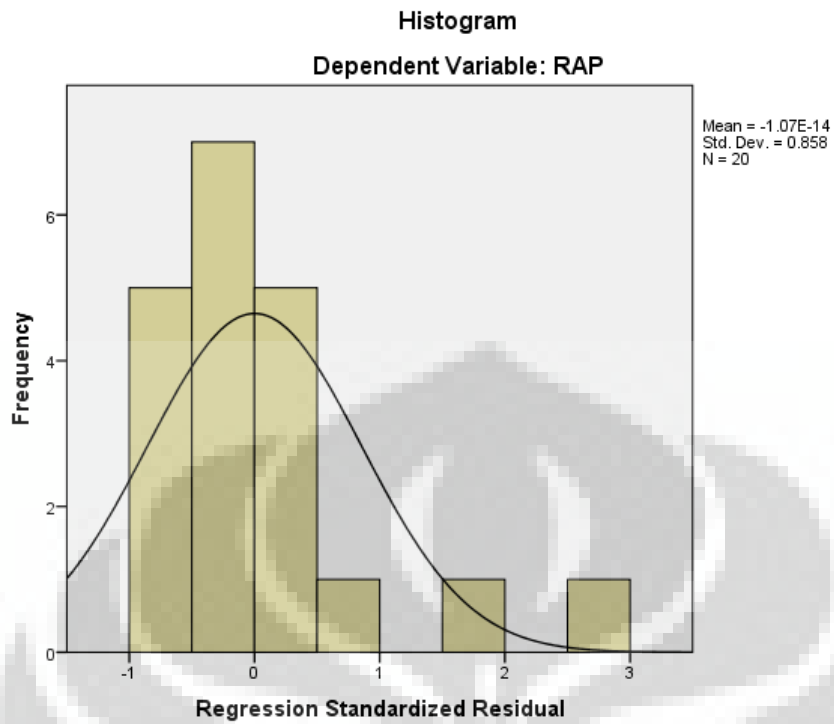
a. Dependent Variable: RAP

b. Predictors: (Constant), Biaya Umum, Upah, Alat, Bahan, Subkontraktor

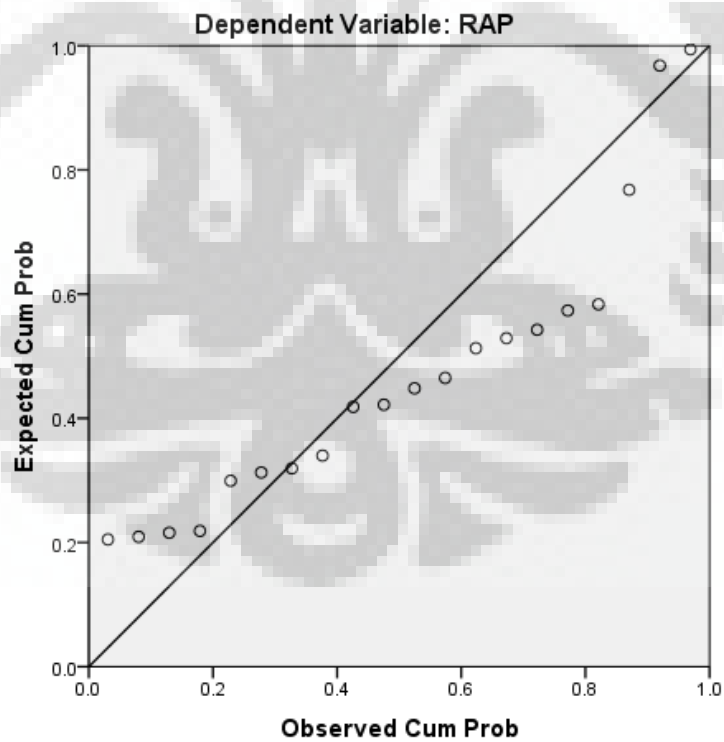
Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	64.060	35.091		1.826	.089
	Upah	.287	.456	1.030	.629	.540
	Bahan	.236	.388	1.040	.608	.553
	Subkontraktor	.362	.403	1.942	.899	.384
	Alat	.340	.414	.542	.822	.425
	Biaya Umum	.345	.367	.322	.939	.364

a. Dependent Variable: RAP



Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



MODEL 1.b

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.654 ^a	.428	.224	2.05827

a. Predictors: (Constant), Biaya Umum, Upah, Alat, Bahan, Subkontraktor

b. Dependent Variable: RAP

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	44.357	5	8.871	2.094	.127 ^b
	Residual	59.311	14	4.236		
	Total	103.668	19			

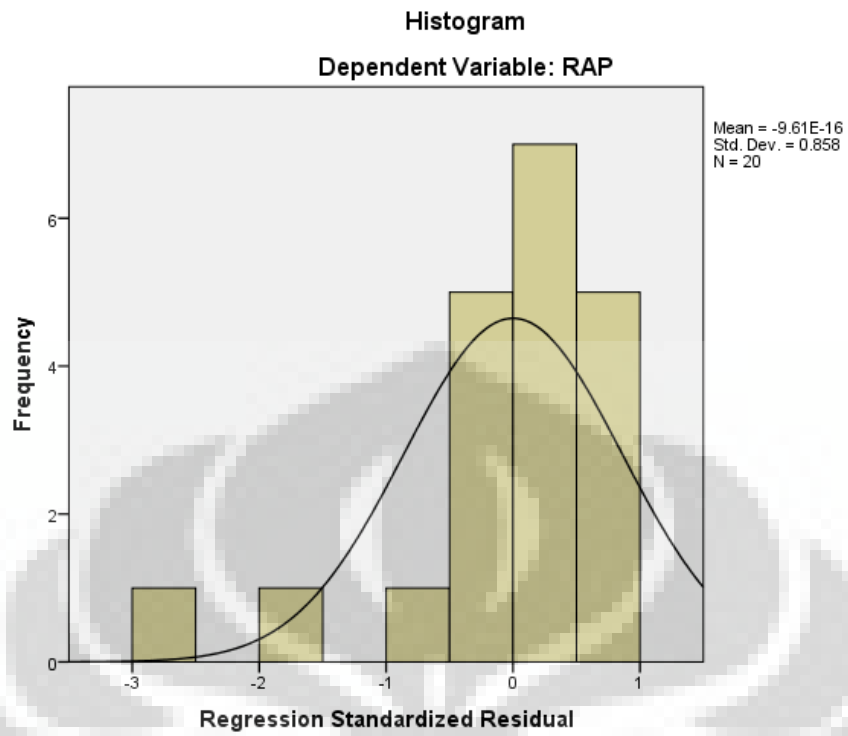
a. Dependent Variable: RAP

b. Predictors: (Constant), Biaya Umum, Upah, Alat, Bahan, Subkontraktor

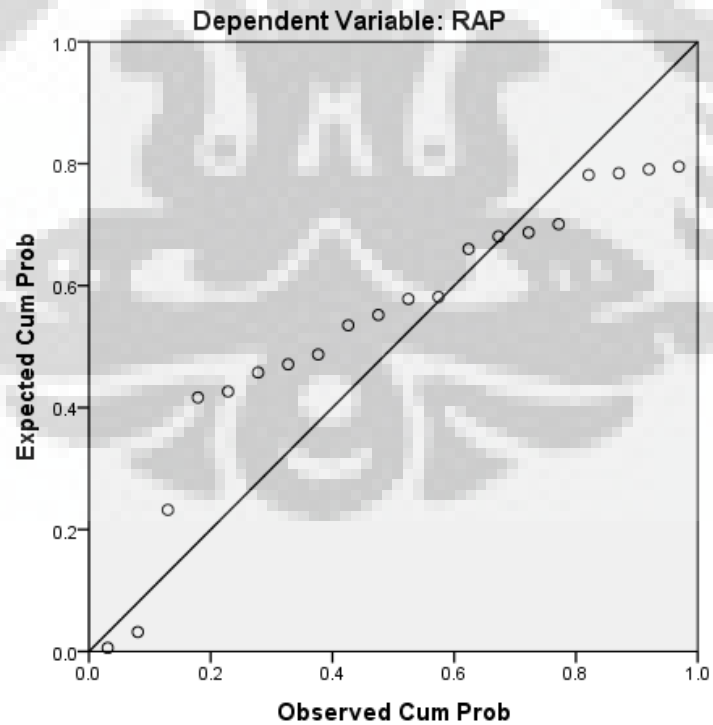
Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	35.940	35.091		1.024	.323
	Upah	-.287	.456	-1.030	-.629	.540
	Bahan	-.236	.388	-1.040	-.608	.553
	Subkontraktor	-.362	.403	-1.942	-.899	.384
	Alat	-.340	.414	-.542	-.822	.425
	Biaya Umum	-.345	.367	-.322	-.939	.364

a. Dependent Variable: RAP



Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



MODEL 2.a

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	1.000 ^a	1.000	1.000	.00706

a. Predictors: (Constant), Biaya Tak Langsung, Bahan, Alat, Biaya Umum, Upah, Subkontraktor

b. Dependent Variable: RAP

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	56.558	6	9.426	188981.257	.000 ^b
	Residual	.001	13	.000		
	Total	56.559	19			

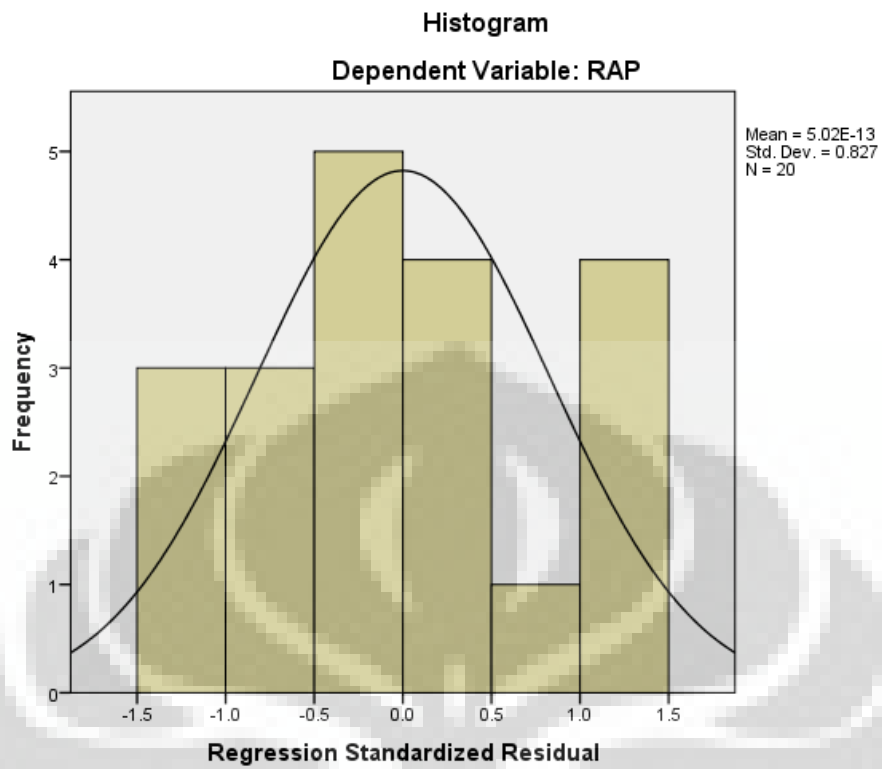
a. Dependent Variable: RAP

b. Predictors: (Constant), Biaya Tak Langsung, Bahan, Alat, Biaya Umum, Upah, Subkontraktor

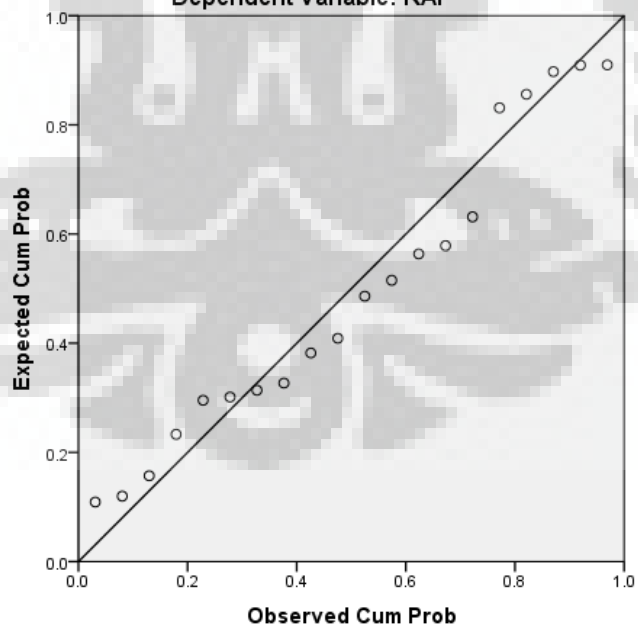
Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.078	.124		.629	.540
	Upah	.998	.002	4.849	513.097	.000
	Bahan	.998	.002	5.960	579.795	.000
	Subkontraktor	.998	.002	7.246	558.084	.000
	Alat	.999	.002	2.156	568.500	.000
	Biaya Umum	.999	.001	1.262	714.834	.000
	Biaya Tak Langsung	.016	.012	.002	1.284	.222

a. Dependent Variable: RAP



Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual
Dependent Variable: RAP



MODEL 2.b

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	1.000 ^a	1.000	1.000	.00706

a. Predictors: (Constant), Biaya Tak Langsung, Bahan, Alat, Biaya Umum, Upah, Subkontraktor

b. Dependent Variable: RAP

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	56.558	6	9.426	188981.257	.000 ^b
	Residual	.001	13	.000		
	Total	56.559	19			

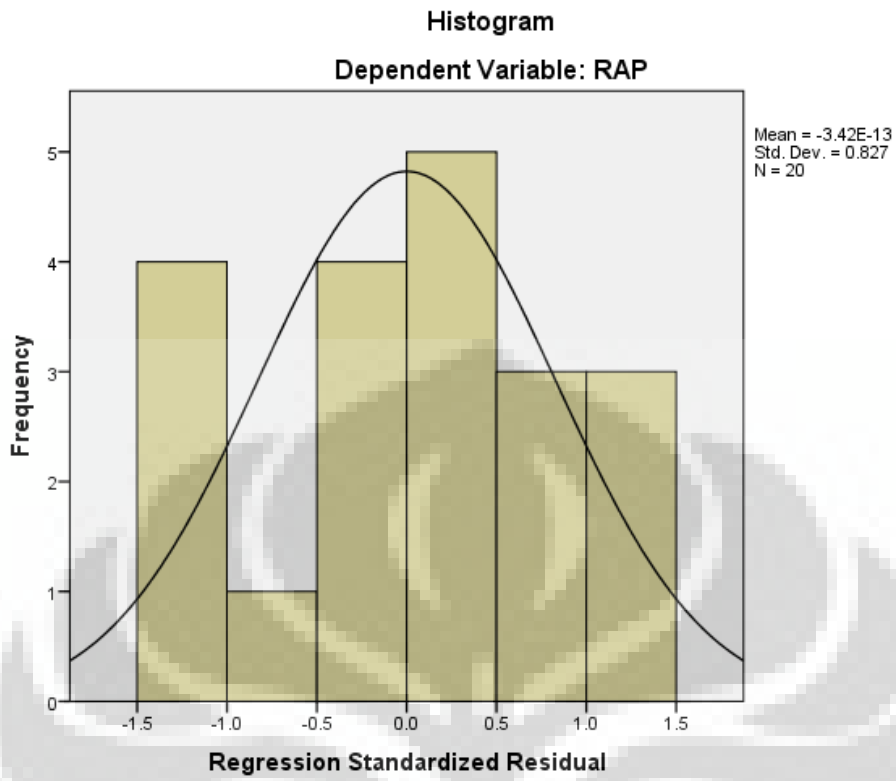
a. Dependent Variable: RAP

b. Predictors: (Constant), Biaya Tak Langsung, Bahan, Alat, Biaya Umum, Upah, Subkontraktor

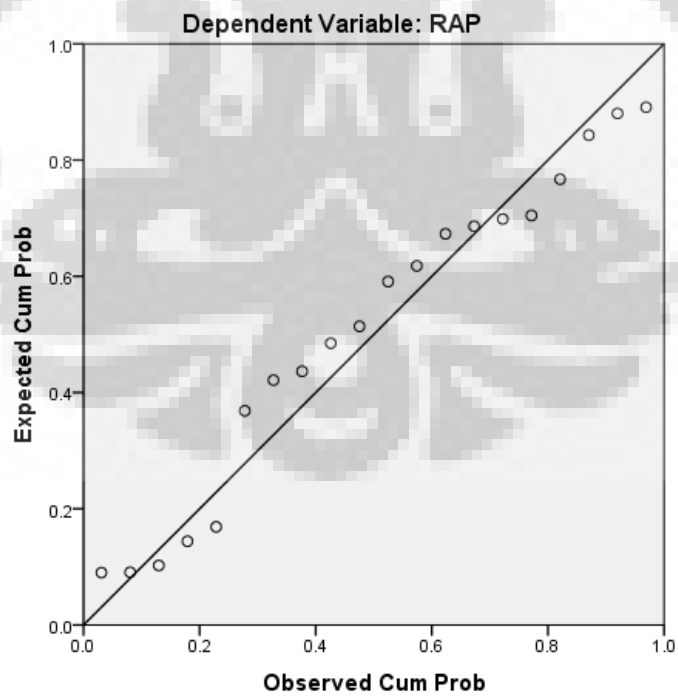
Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	99.922	.124		803.922	.000
	Upah	-.998	.002	-4.849	-513.097	.000
	Bahan	-.998	.002	-5.960	-579.795	.000
	Subkontraktor	-.998	.002	-7.246	-558.084	.000
	Alat	-.999	.002	-2.156	-568.500	.000
	Biaya Umum	-.999	.001	-1.262	-714.834	.000
	Biaya Tak Langsung	-.016	.012	-.002	-1.284	.222

a. Dependent Variable: RAP



Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



2. OUTPUT SPSS GEDUNG KANTOR

MODEL 1.a

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.872 ^a	.761	.676	.86158

a. Predictors: (Constant), Biaya Umum, Alat, Upah, Bahan, Subkontraktor

b. Dependent Variable: RAP

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	33.137	5	6.627	8.928	.001 ^b
	Residual	10.392	14	.742		
	Total	43.529	19			

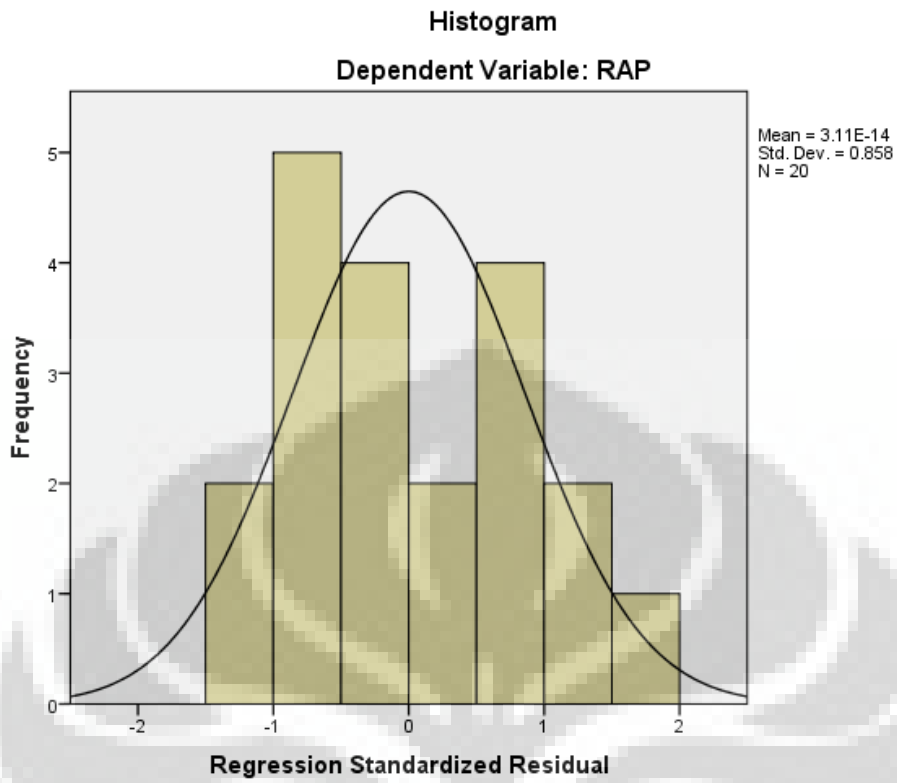
a. Dependent Variable: RAP

b. Predictors: (Constant), Biaya Umum, Alat, Upah, Bahan, Subkontraktor

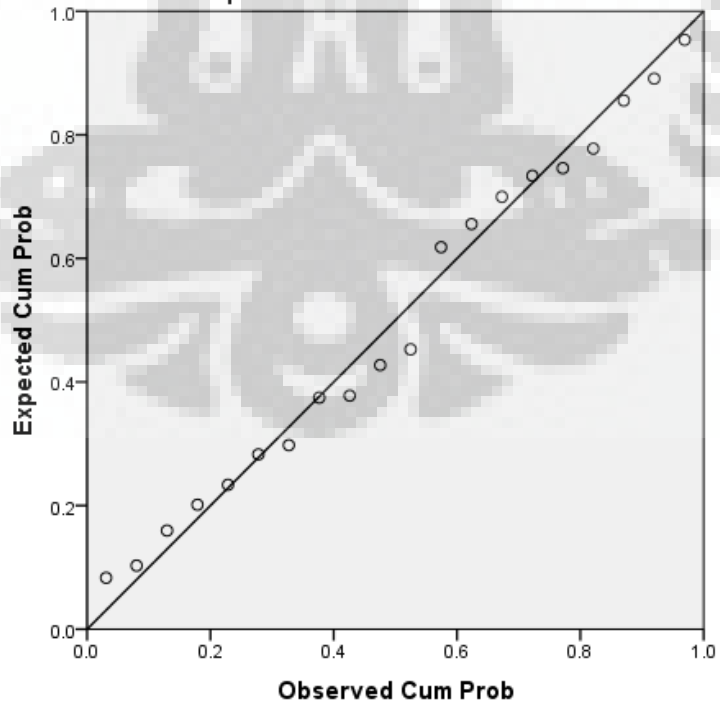
Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	51.910	7.784		6.669	.000
	Upah	.481	.113	2.035	4.256	.001
	Bahan	.406	.082	2.782	4.977	.000
	Subkontraktor	.452	.086	3.648	5.235	.000
	Alat	.511	.111	1.248	4.626	.000
	Biaya Umum	.350	.126	.704	2.771	.015

a. Dependent Variable: RAP



Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual
Dependent Variable: RAP



MODEL 1.b

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.872 ^a	.761	.676	.86158

a. Predictors: (Constant), Biaya Umum, Alat, Upah, Bahan, Subkontraktor

b. Dependent Variable: RAP

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	33.137	5	6.627	8.928	.001 ^b
	Residual	10.392	14	.742		
	Total	43.529	19			

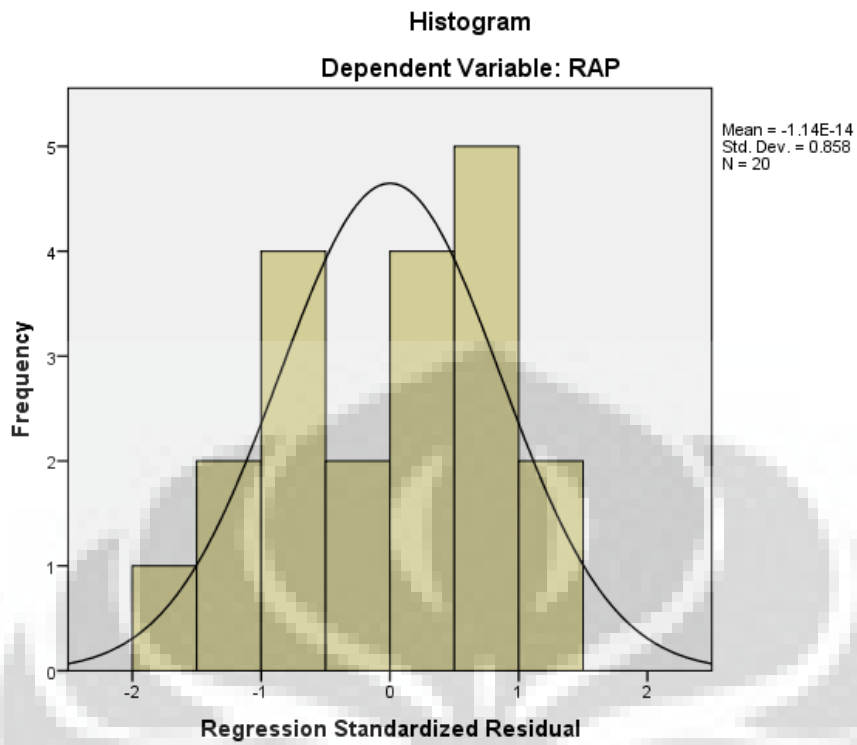
a. Dependent Variable: RAP

b. Predictors: (Constant), Biaya Umum, Alat, Upah, Bahan, Subkontraktor

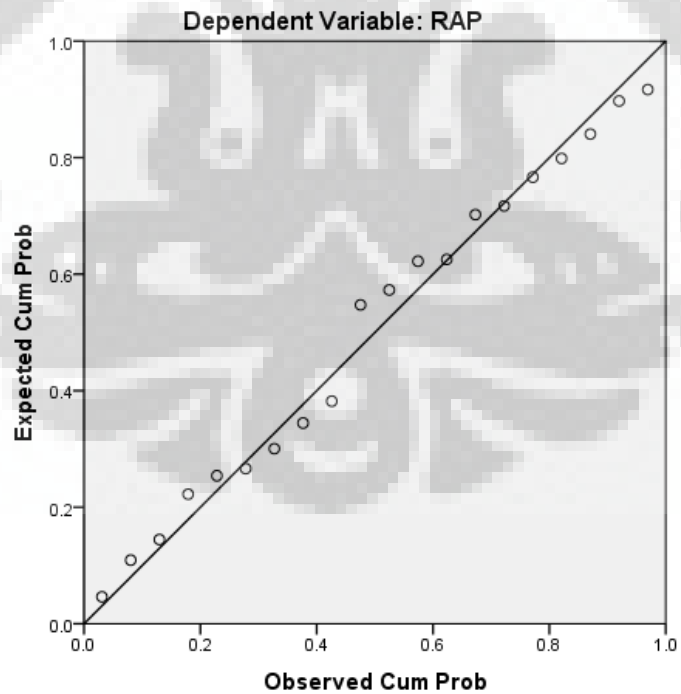
Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	48.090	7.784		6.178	.000
	Upah	-.481	.113	-.2035	-4.256	.001
	Bahan	-.406	.082	-.2782	-4.977	.000
	Subkontraktor	-.452	.086	-.3648	-5.235	.000
	Alat	-.511	.111	-.1248	-4.626	.000
	Biaya Umum	-.350	.126	-.704	-2.771	.015

a. Dependent Variable: RAP



Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



MODEL 2.a

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	1.000 ^a	1.000	1.000	.00724

a. Predictors: (Constant), Biaya Tak Langsung, Bahan, Upah, Alat, Biaya Umum, Subkontraktor

b. Dependent Variable: RAP

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	200.660	6	33.443	638652.742	.000 ^b
	Residual	.001	13	.000		
	Total	200.661	19			

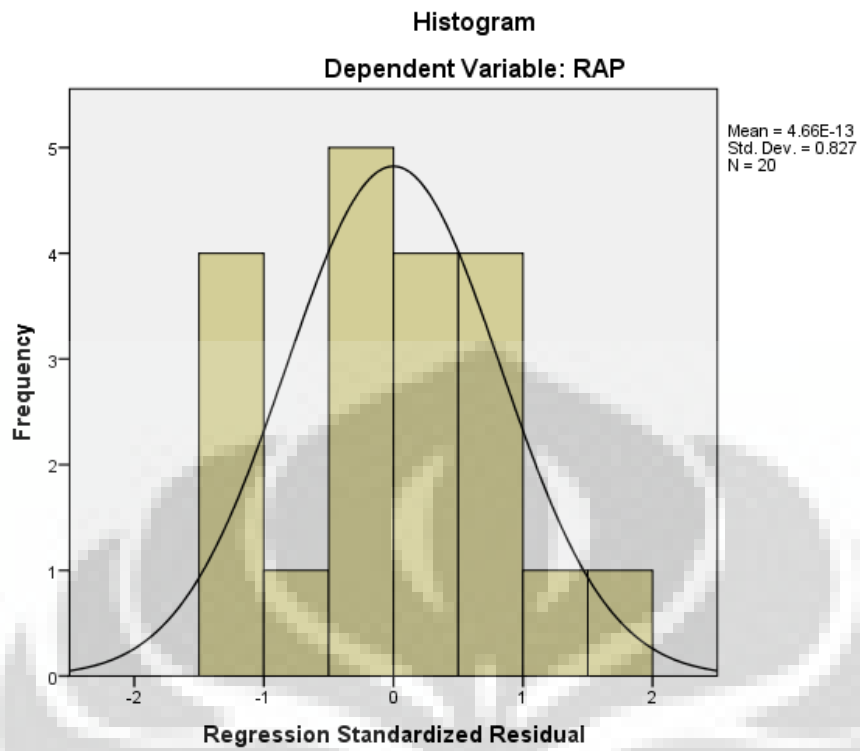
a. Dependent Variable: RAP

b. Predictors: (Constant), Biaya Tak Langsung, Bahan, Upah, Alat, Biaya Umum, Subkontraktor

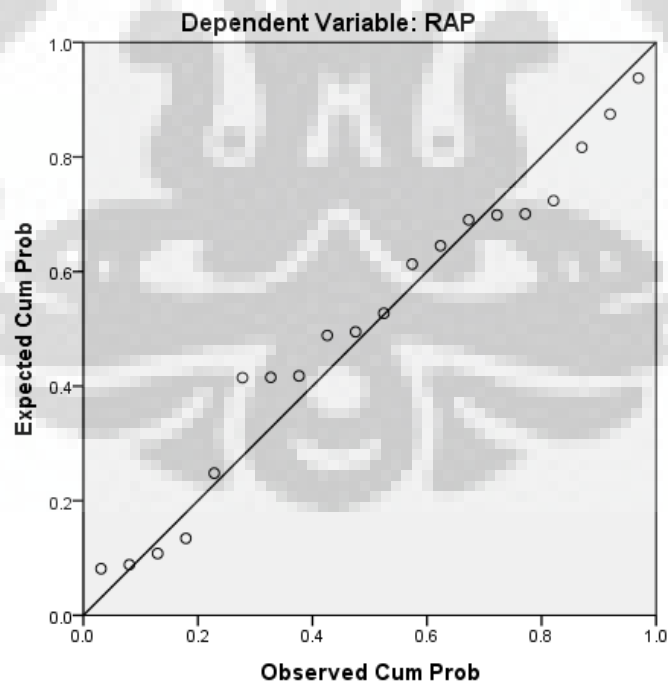
Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.113	.066		1.723	.109
	Upah	.999	.001	1.970	1052.605	.000
	Bahan	.999	.001	3.185	1456.659	.000
	Subkontraktor	.999	.001	3.753	1374.635	.000
	Alat	1.000	.001	1.137	1066.952	.000
	Biaya Umum	.997	.001	.934	920.992	.000
	Biaya Tak Langsung	.001	.001	.000	.448	.662

a. Dependent Variable: RAP



Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



MODEL 2.b

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	1.000 ^a	1.000	1.000	.00724

a. Predictors: (Constant), Biaya Tak Langsung, Bahan, Upah, Alat, Biaya Umum, Subkontraktor

b. Dependent Variable: RAP

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	200.660	6	33.443	638652.743	.000 ^b
	Residual	.001	13	.000		
	Total	200.661	19			

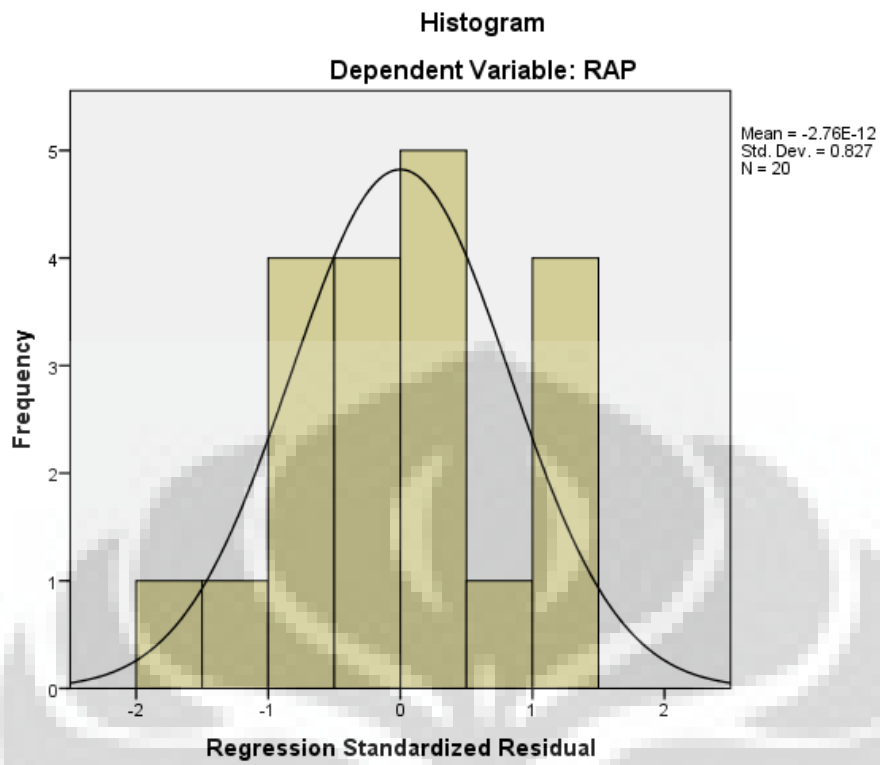
a. Dependent Variable: RAP

b. Predictors: (Constant), Biaya Tak Langsung, Bahan, Upah, Alat, Biaya Umum, Subkontraktor

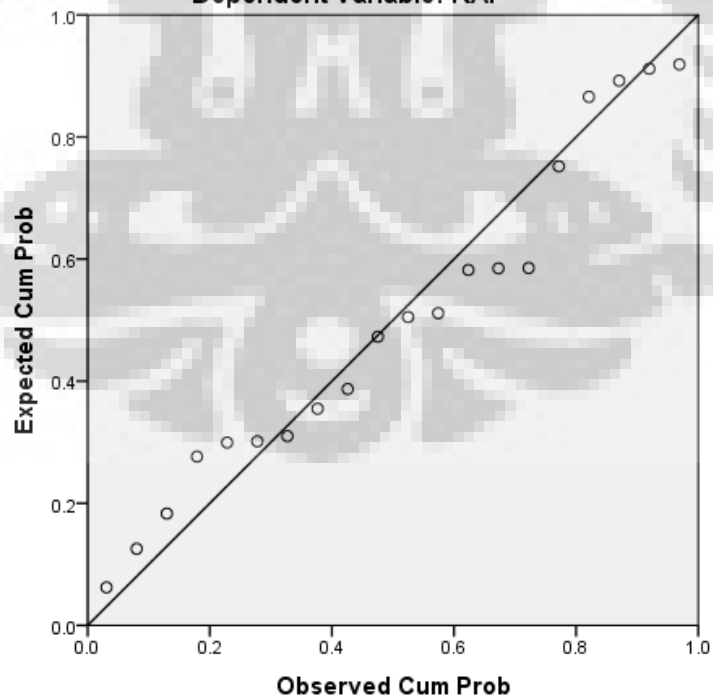
Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	99.887	.066		1521.951	.000
	Upah	-.999	.001	-1.970	-1052.605	.000
	Bahan	-.999	.001	-3.185	-1456.659	.000
	Subkontraktor	-.999	.001	-3.753	-1374.635	.000
	Alat	-1.000	.001	-1.137	-1066.952	.000
	Biaya Umum	-.997	.001	-.934	-920.992	.000
	Biaya Tak Langsung	-.001	.001	.000	-.448	.662

a. Dependent Variable: RAP



Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual
Dependent Variable: RAP

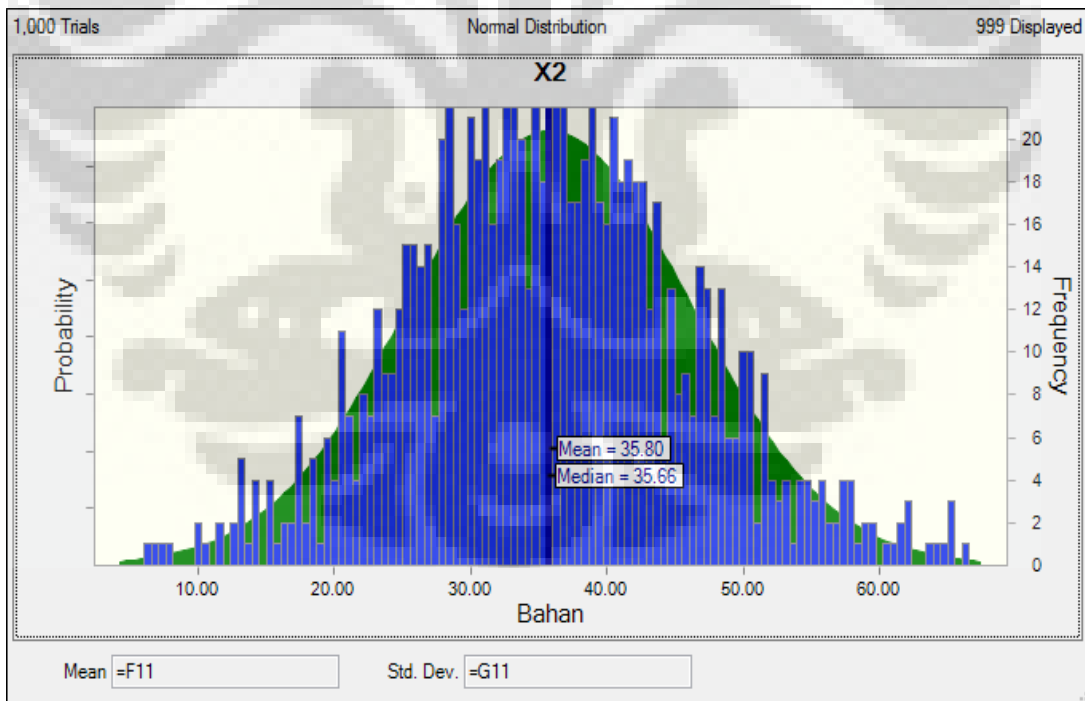
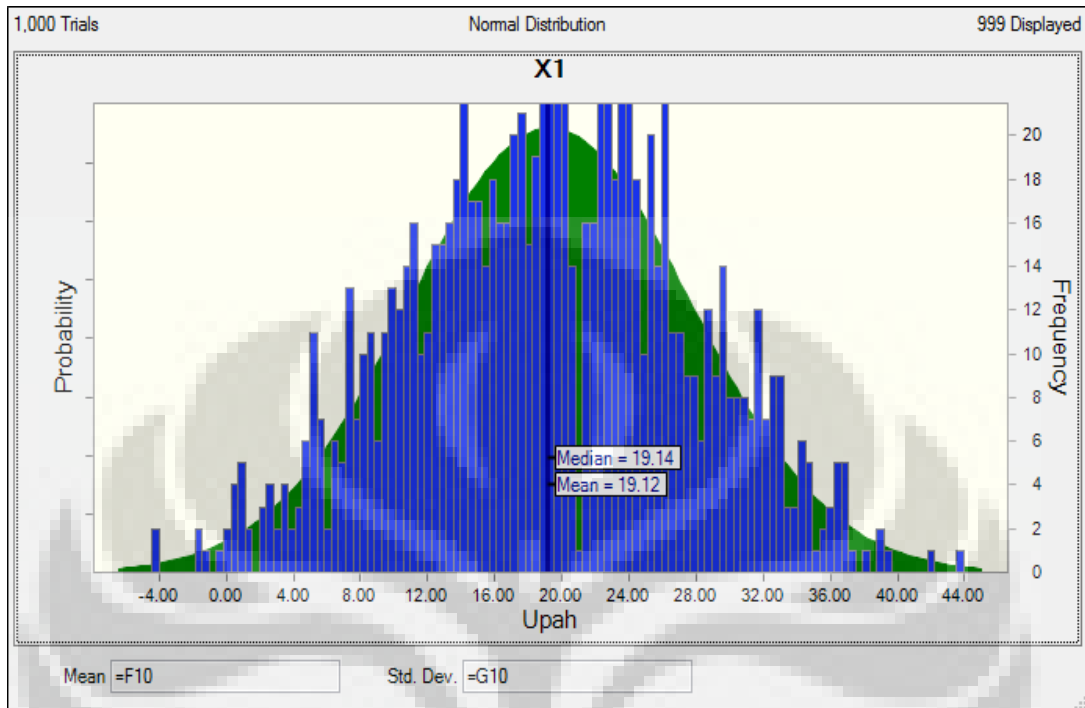


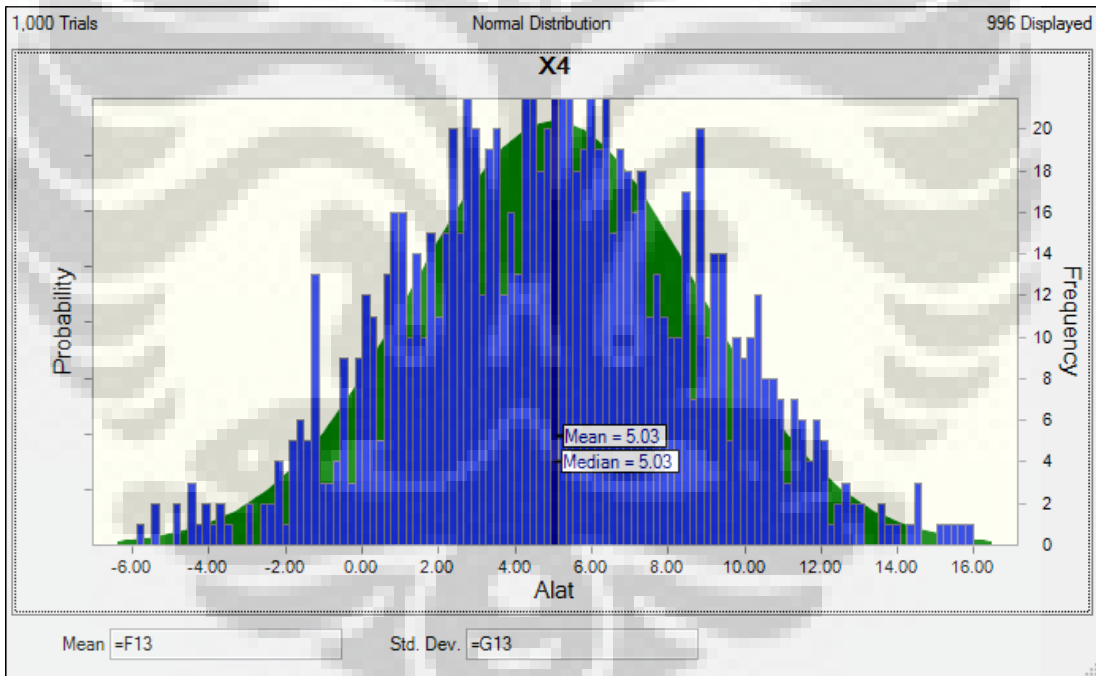
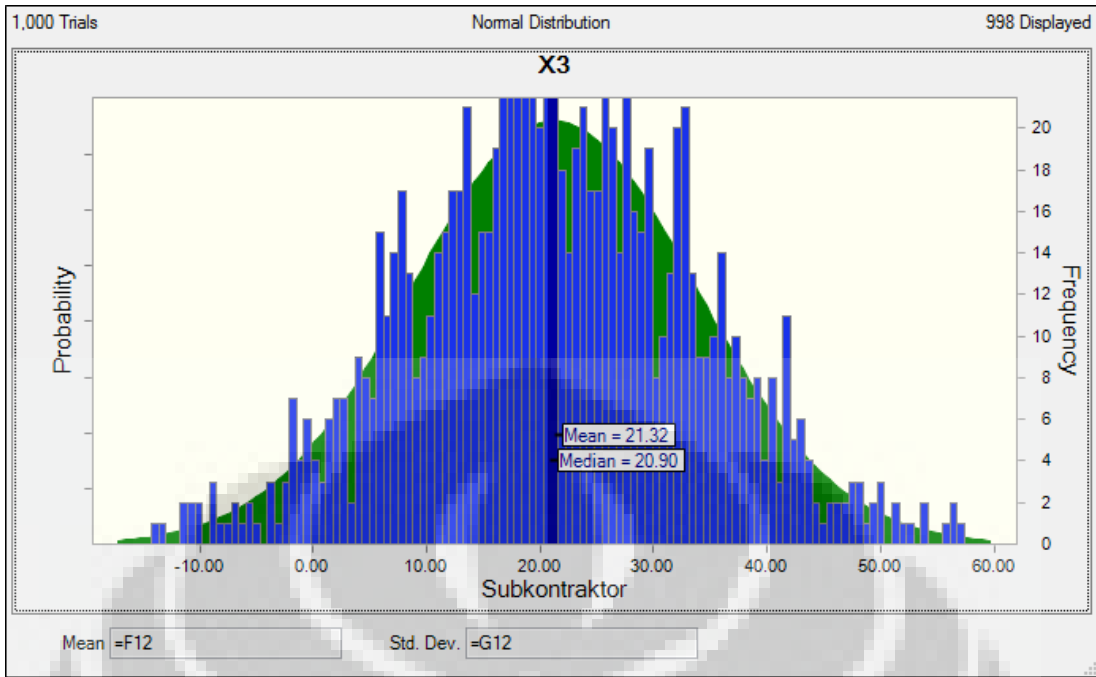


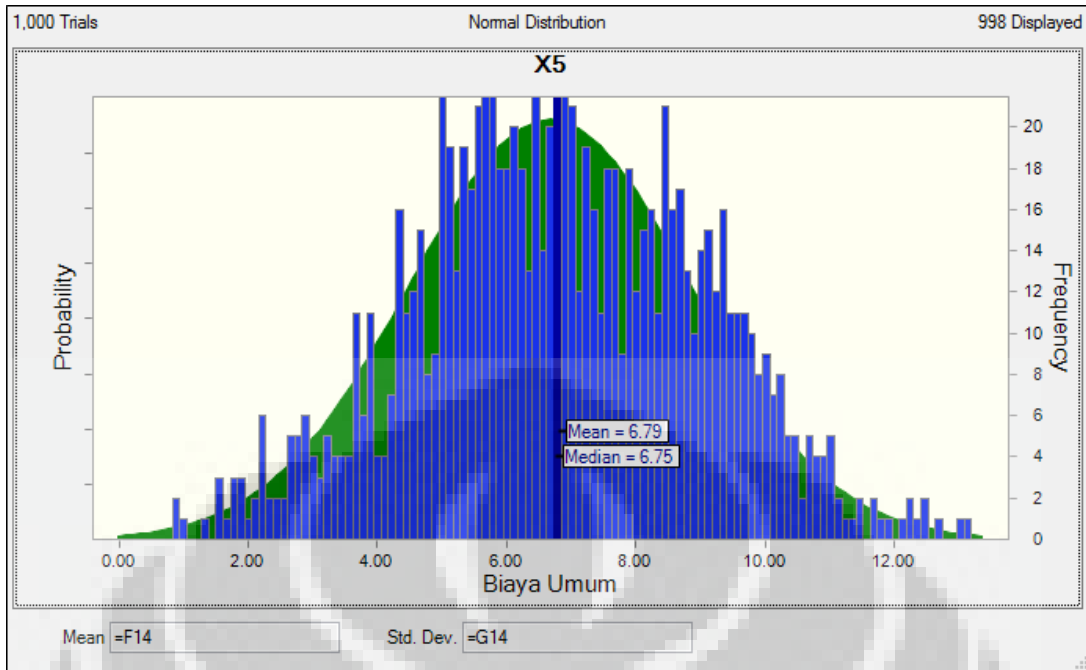
LAMPIRAN 3
HASIL OUTPUT SOFTWARE ORACLE CRYSTAL BALL MONTE CARLO

1. OUTPUT CRYSTALL BALL GEDUNG KAMPUS

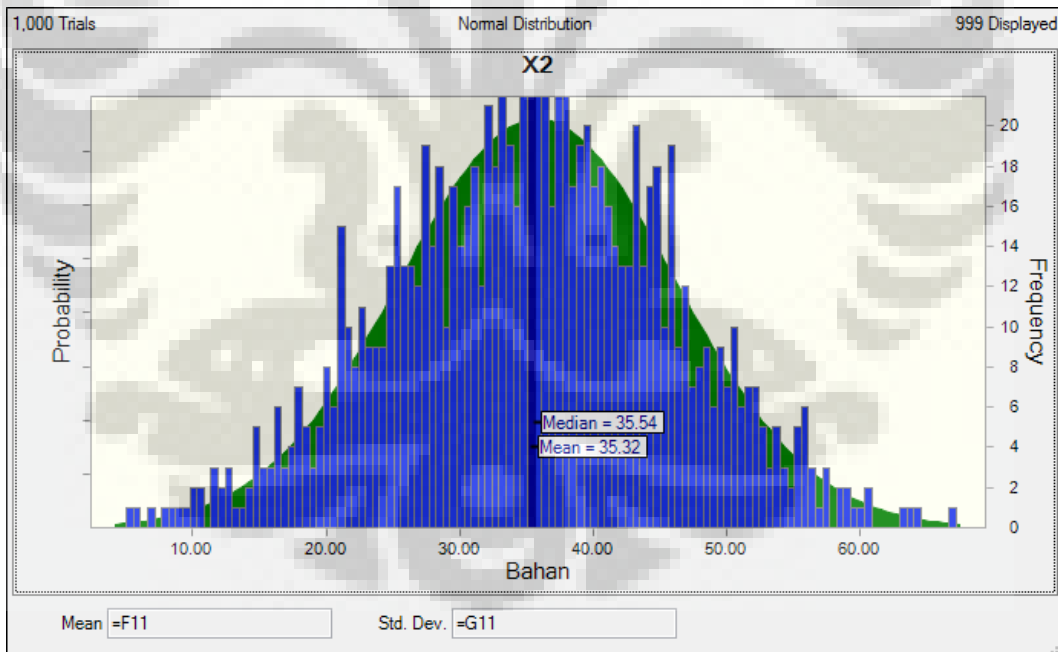
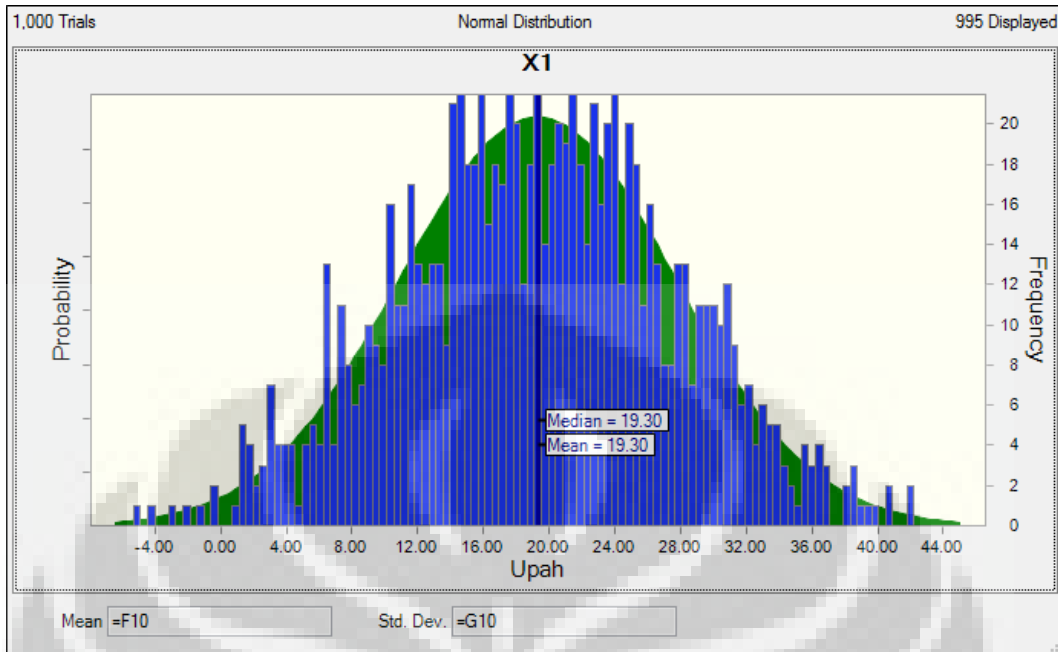
Model 1.a Output Variabel X1, X2, X3, X4, X5

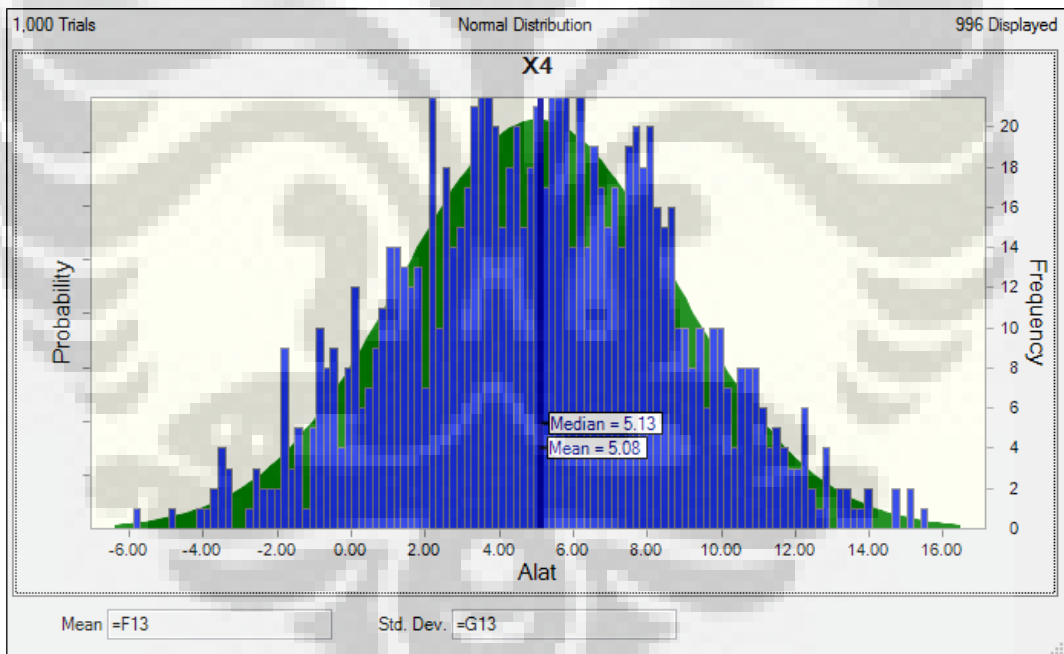
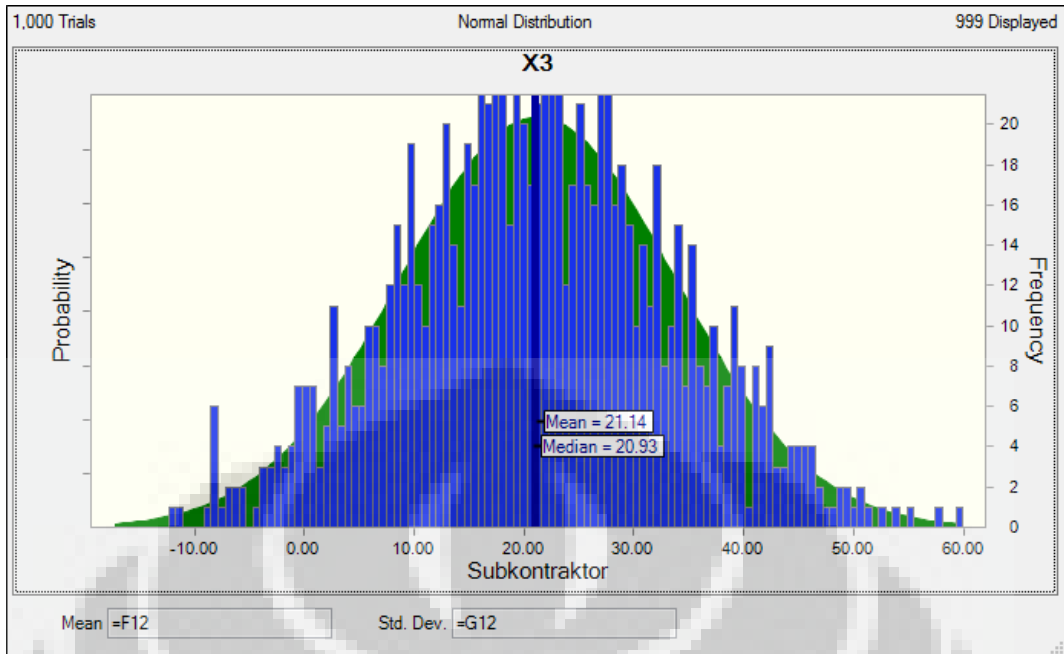


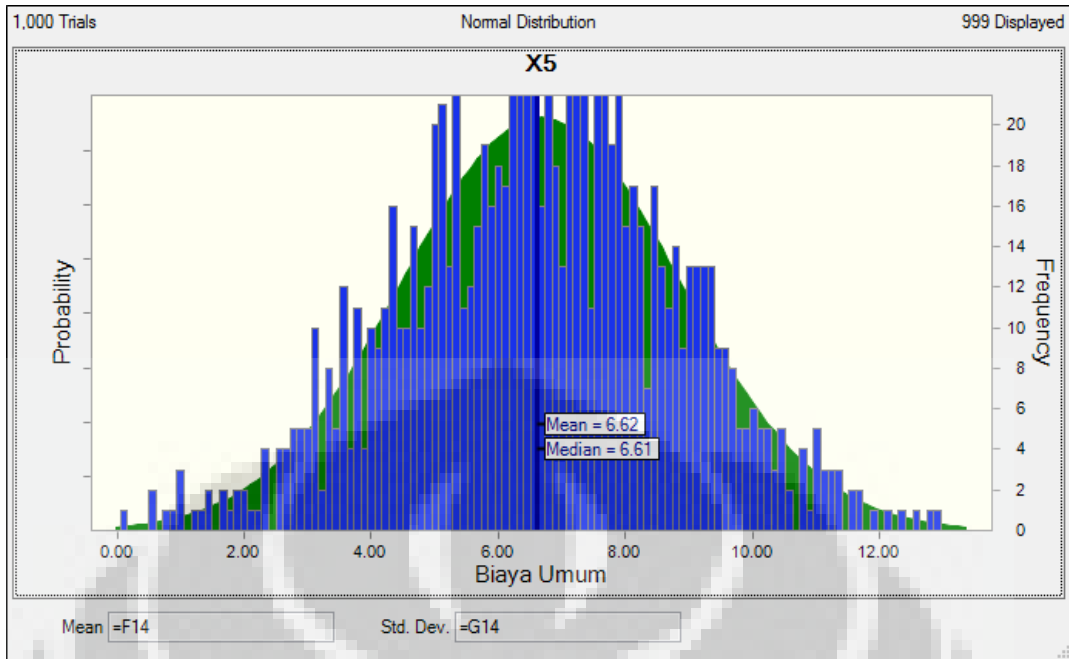




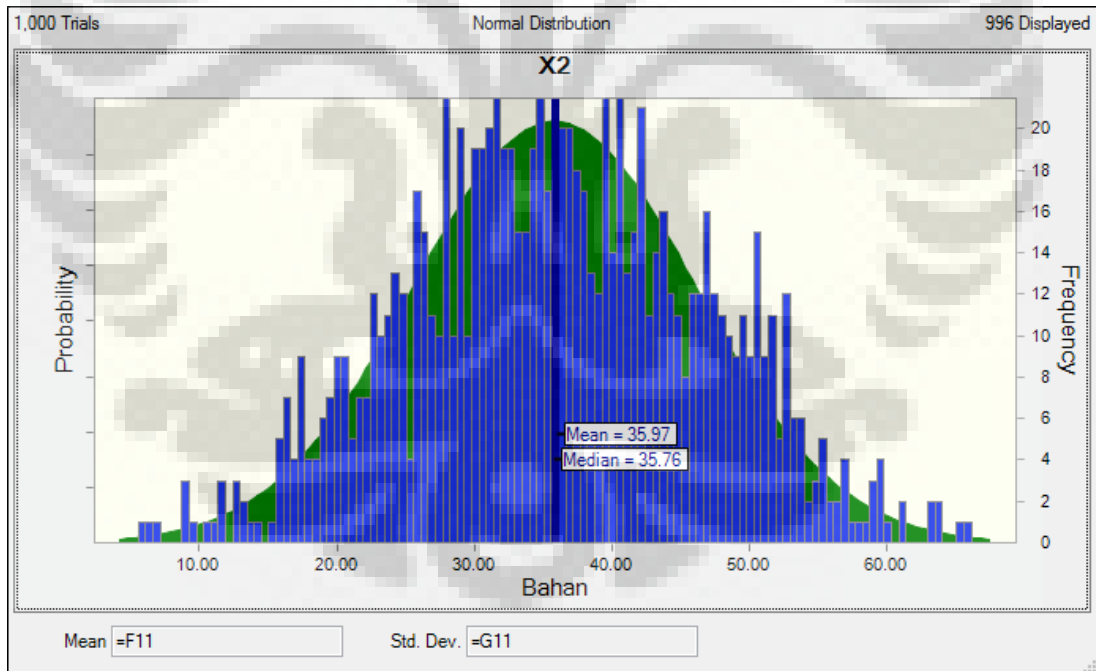
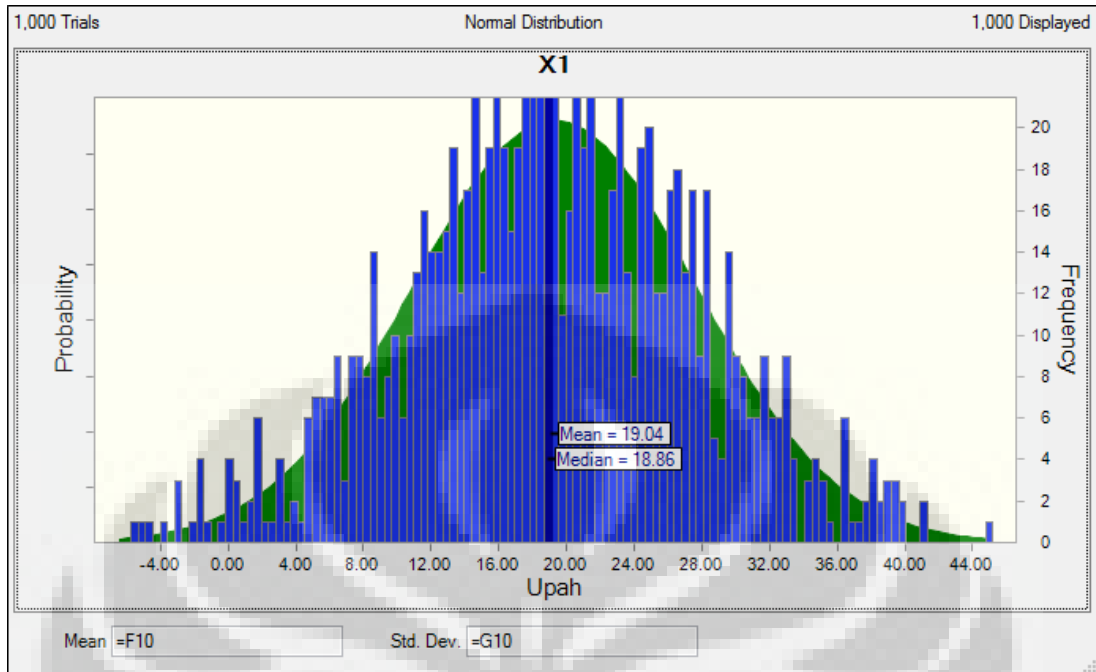
Model 1.b Output Variabel X1, X2, X3, X4, X5

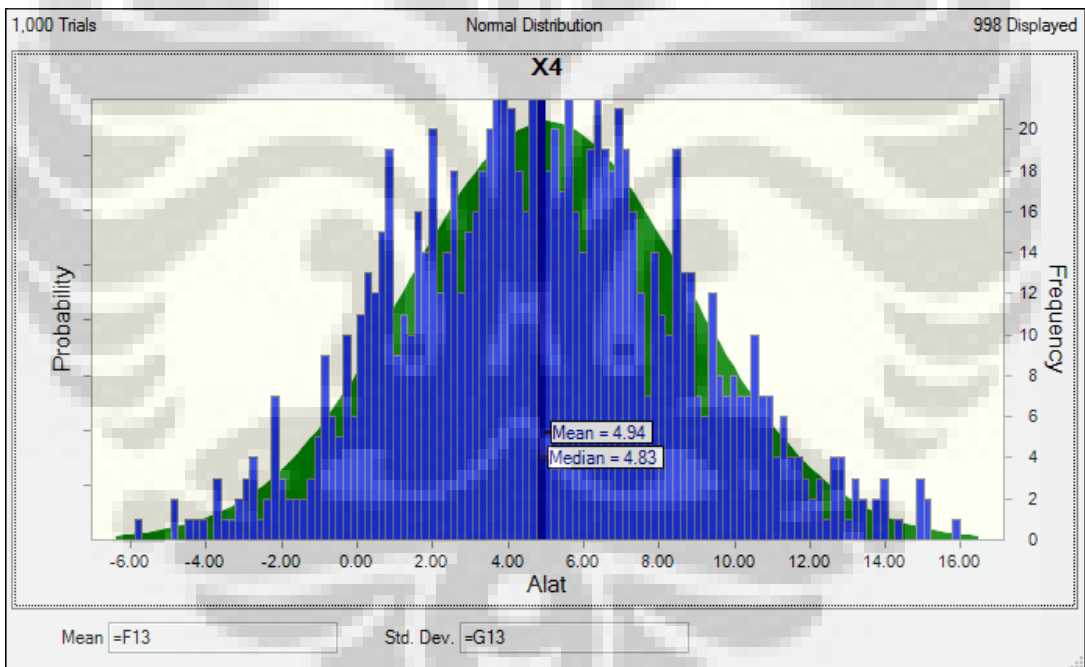
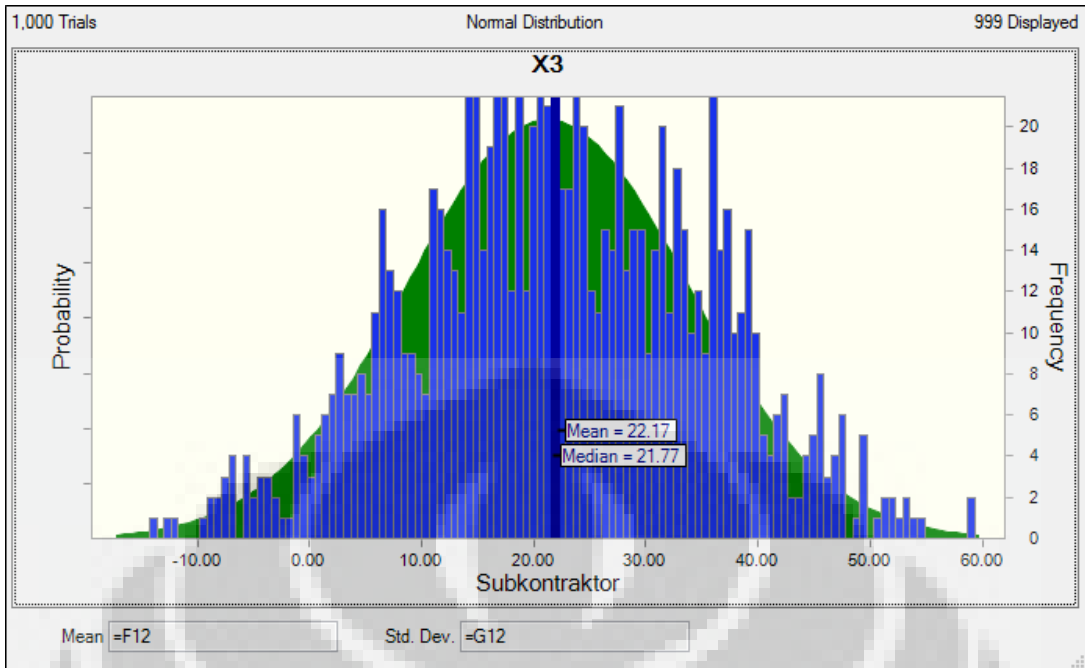


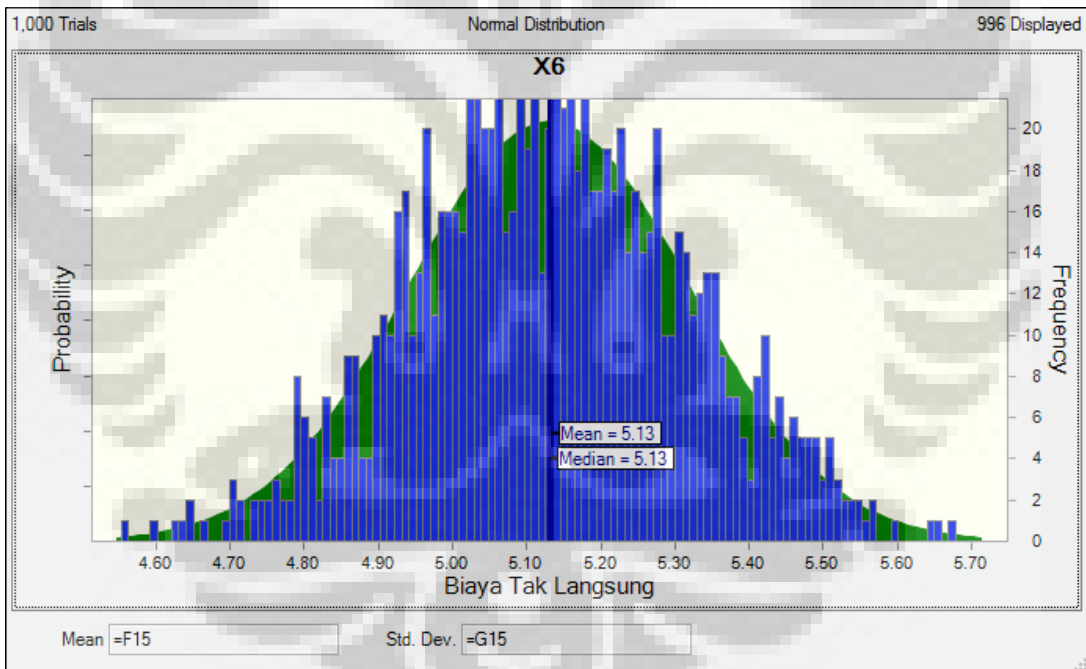
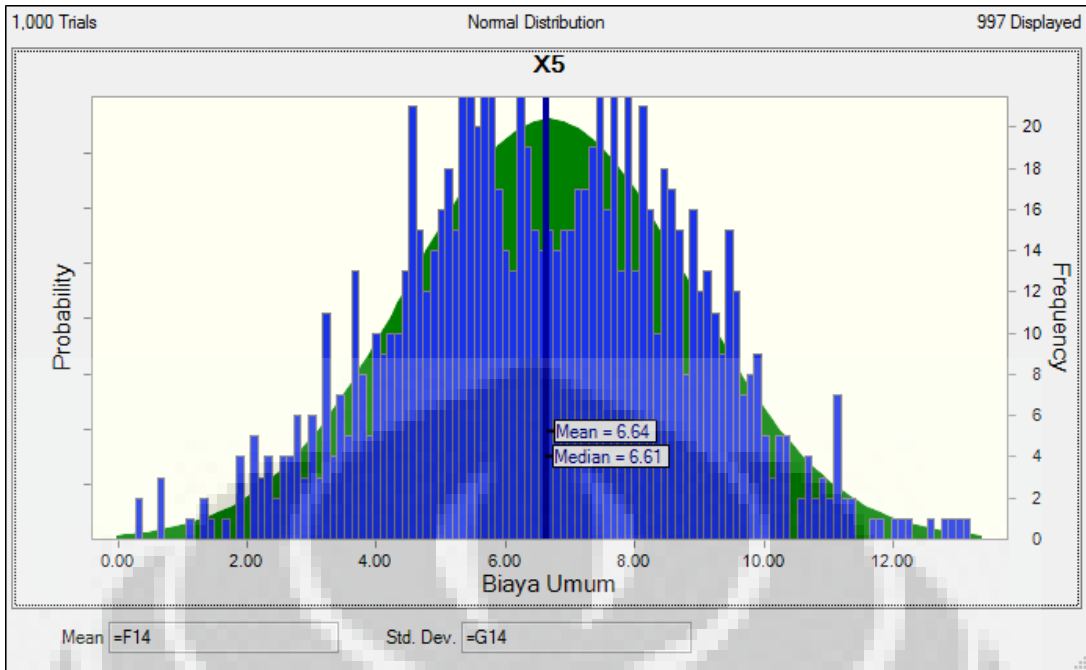




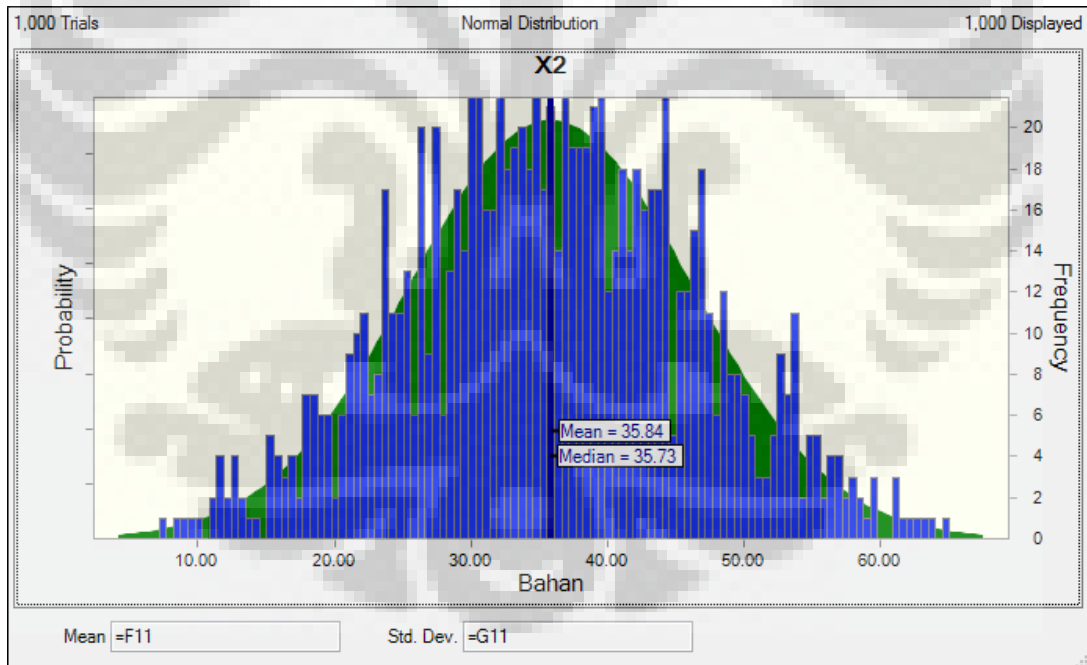
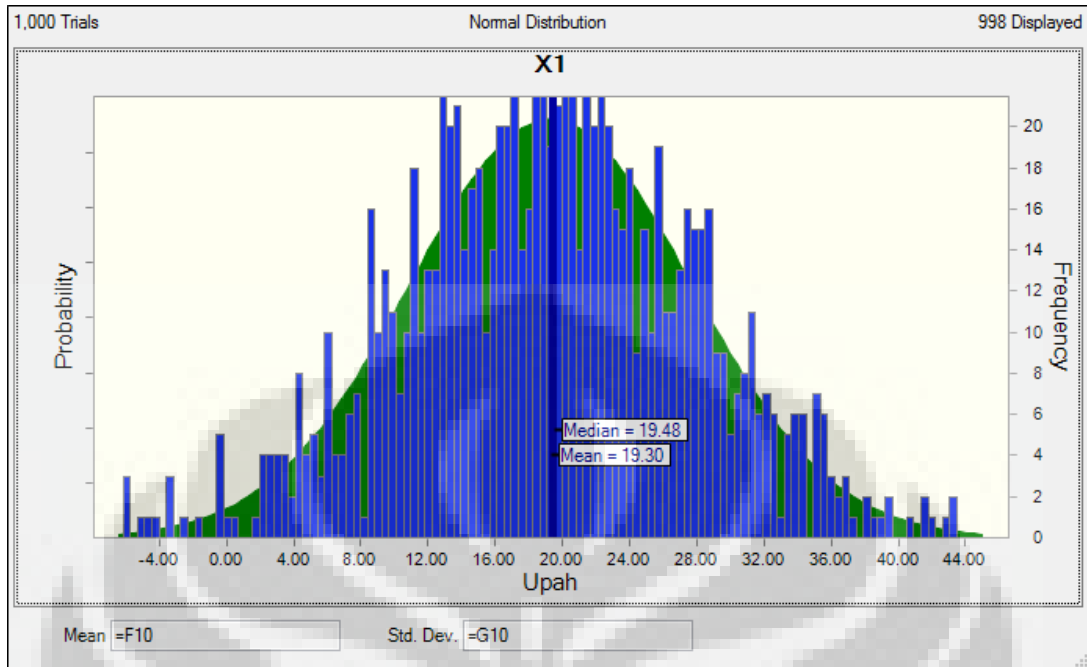
Model 2.a Output Variabel X1, X2, X3, X4, X5

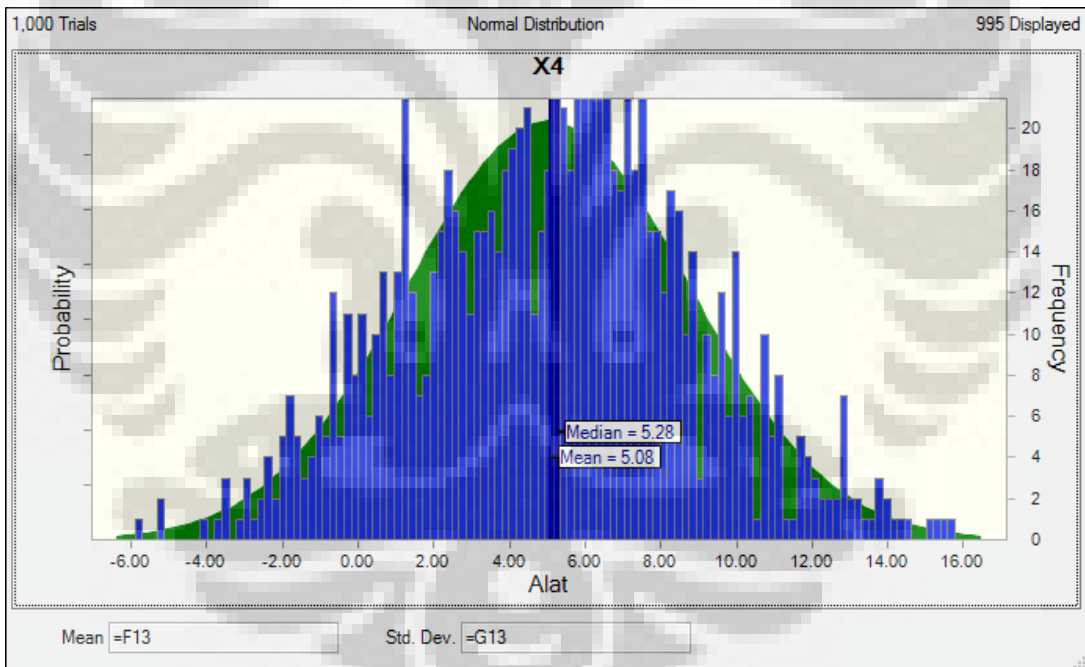
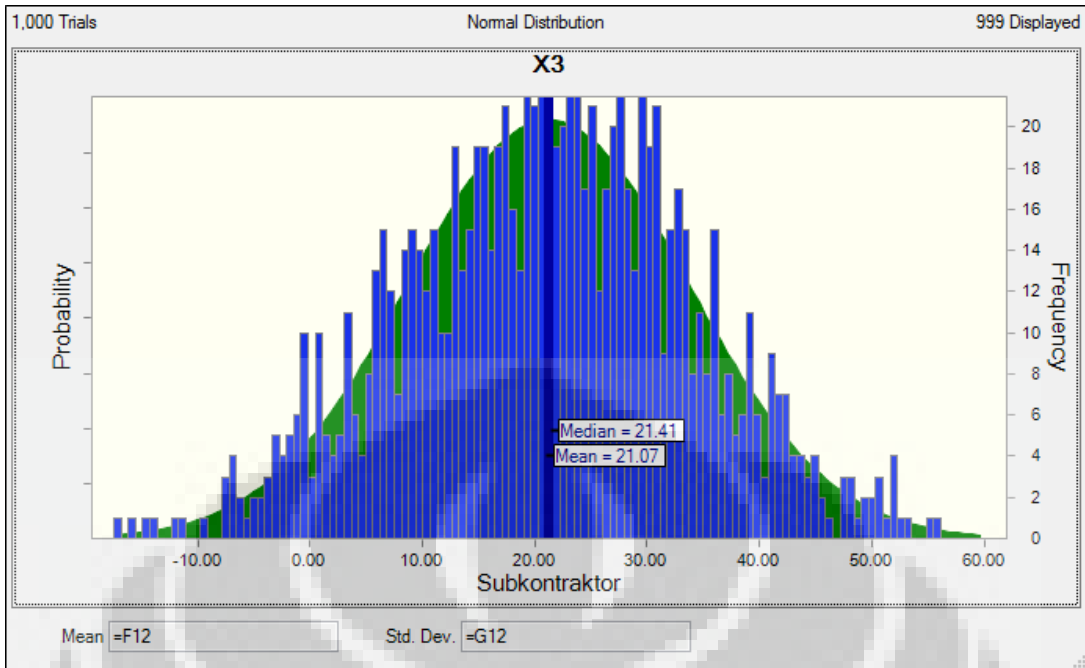


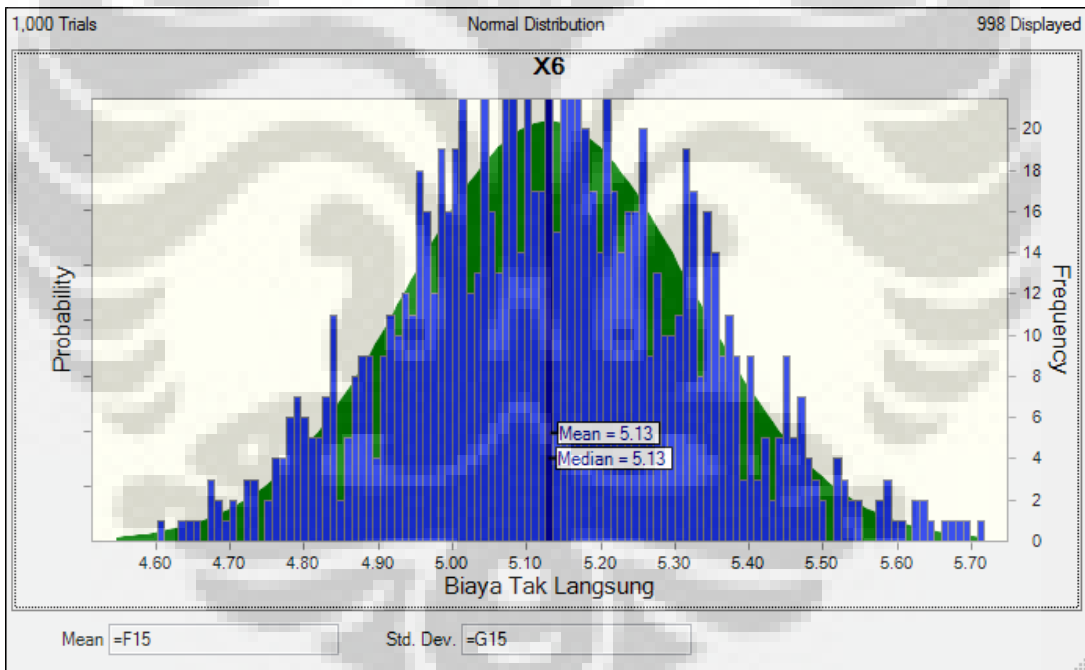
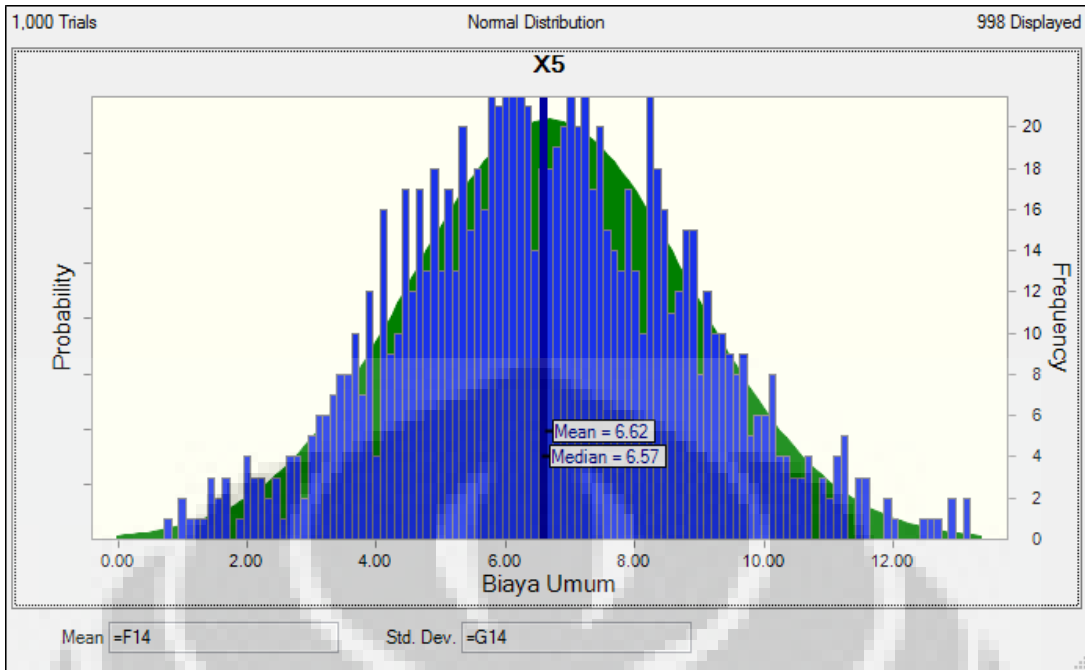




Model 2.b Output Variabel X1, X2, X3, X4, X5, X5

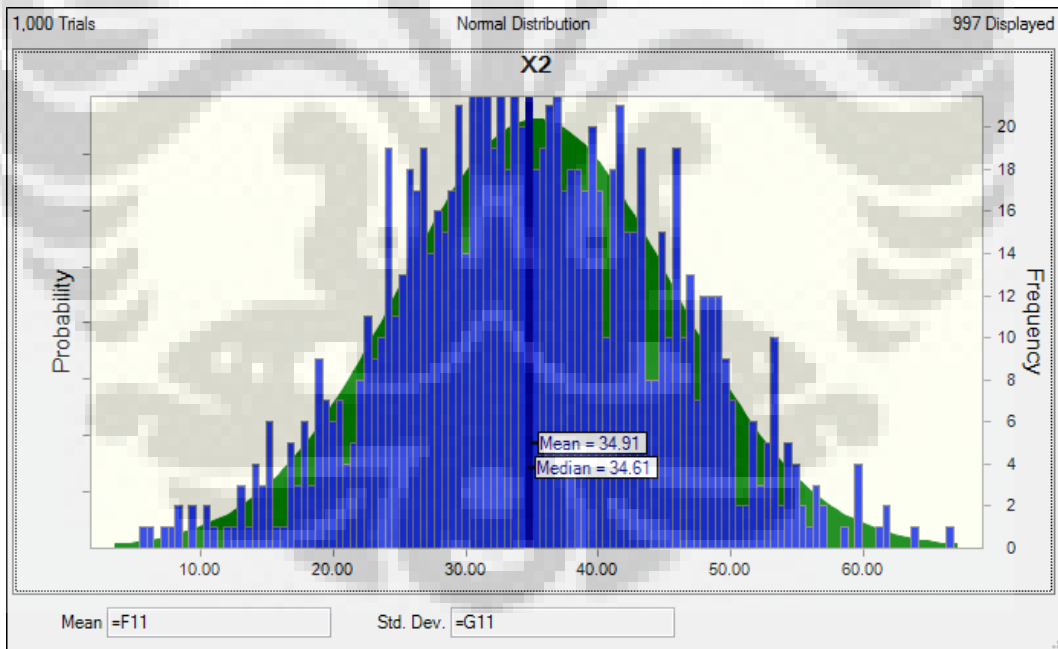
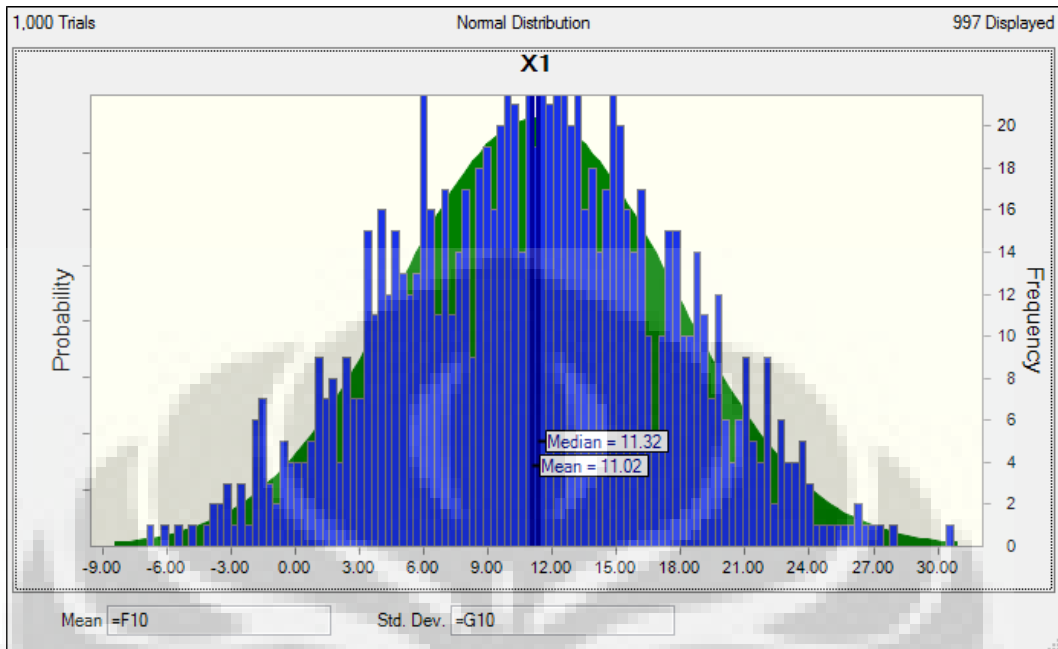


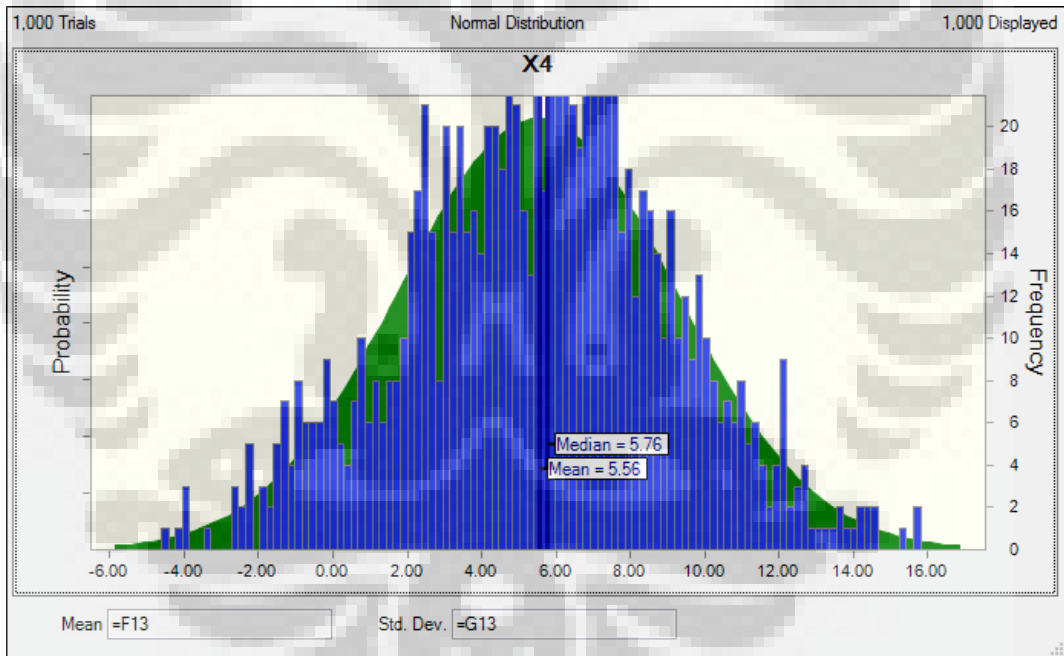
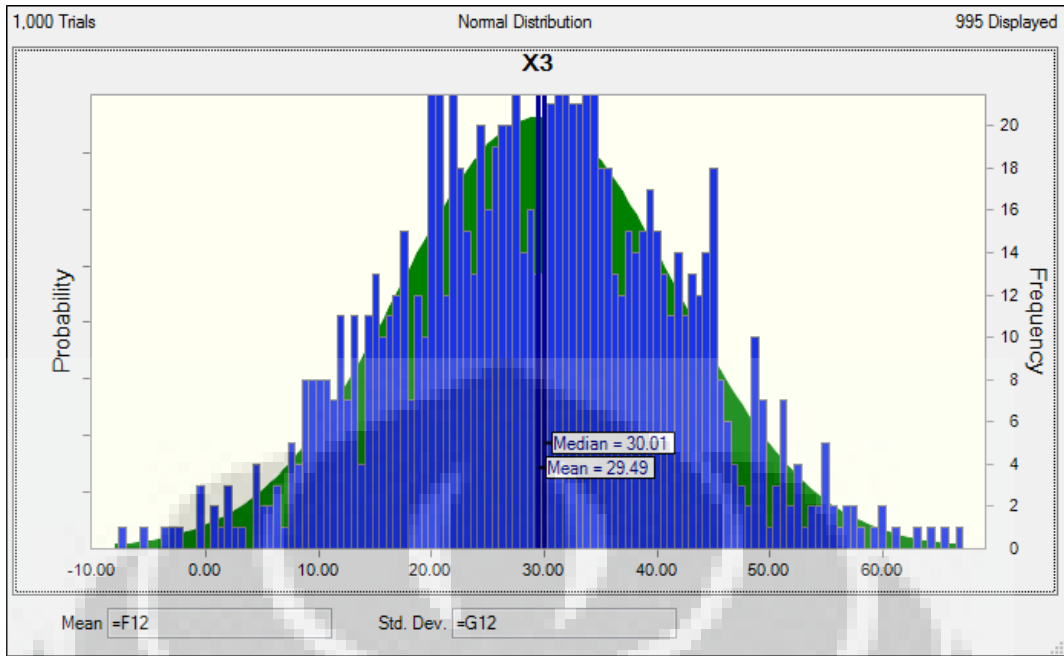


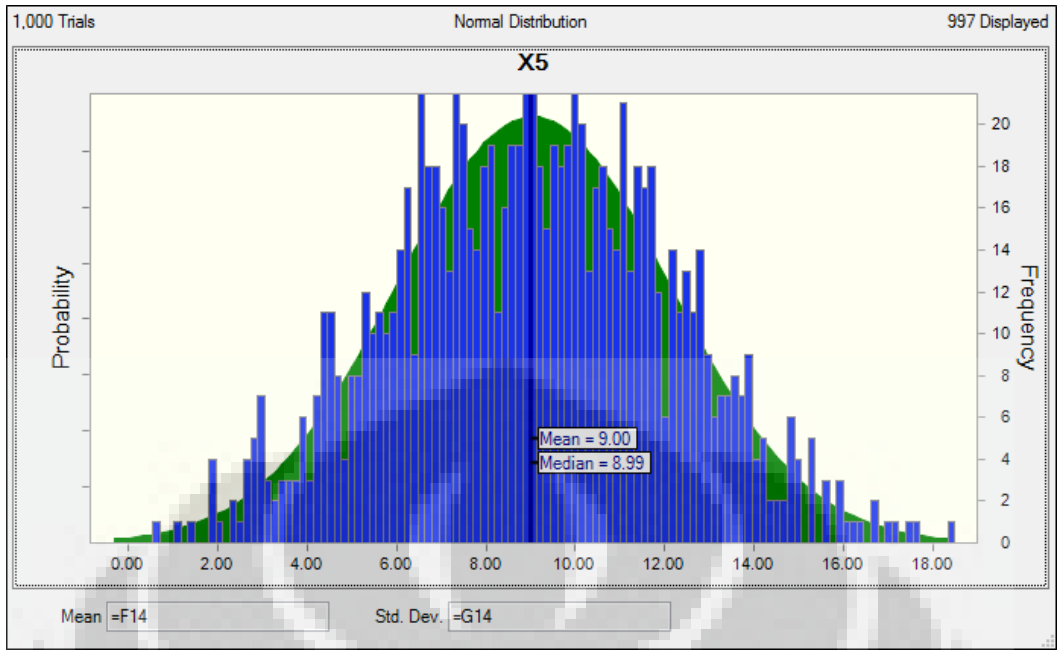


2. OUTPUT CRYSTALL BALL GEDUNG KANTOR

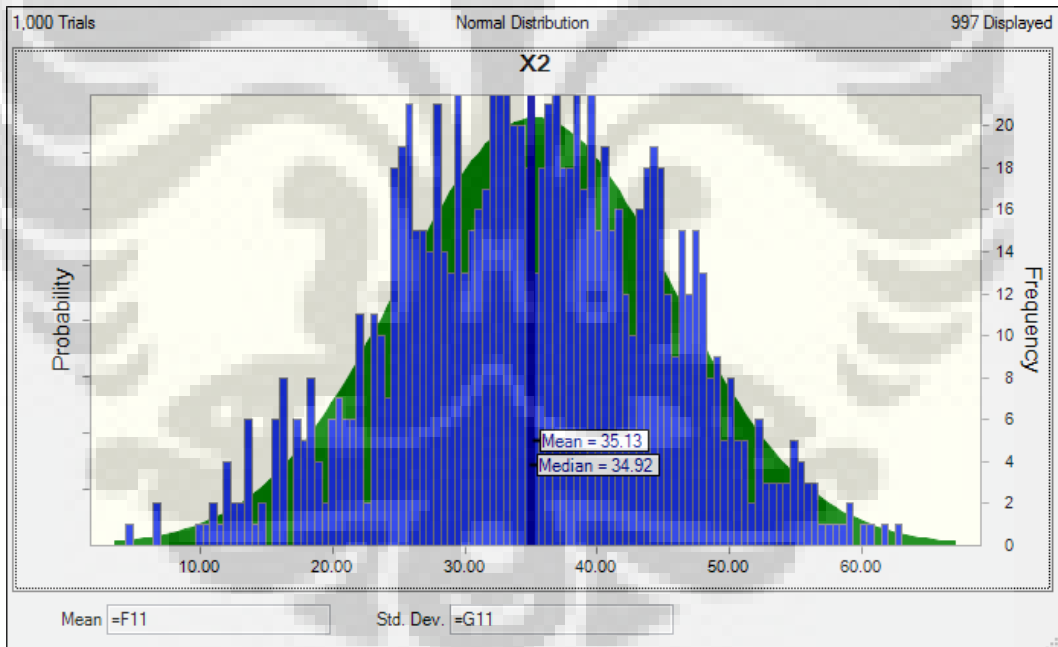
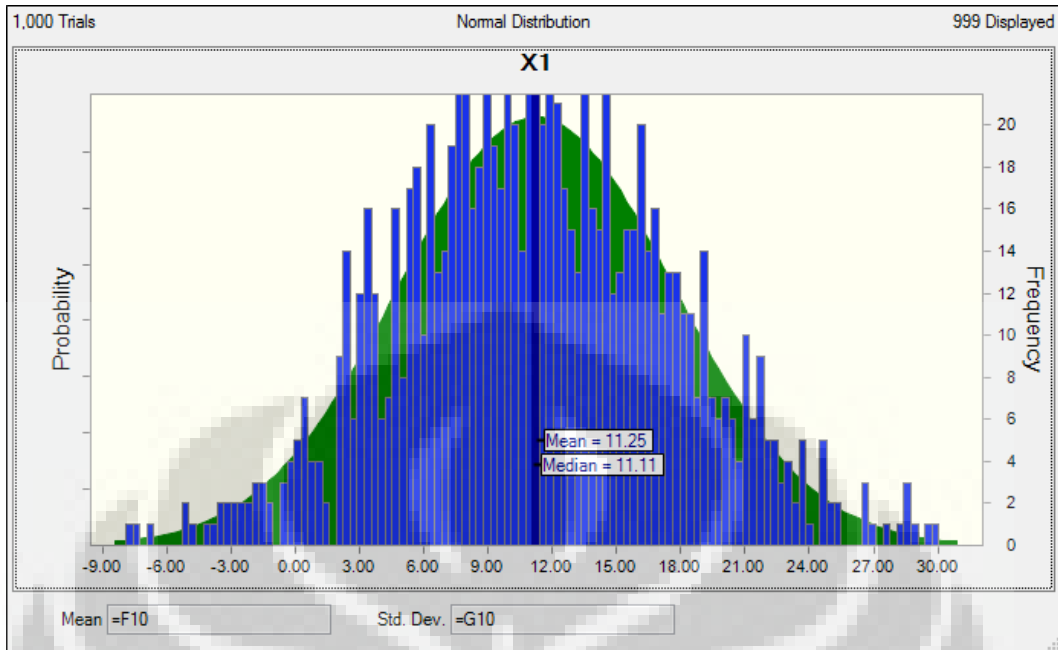
Model 1.a X1, X2, X3, X4, X5

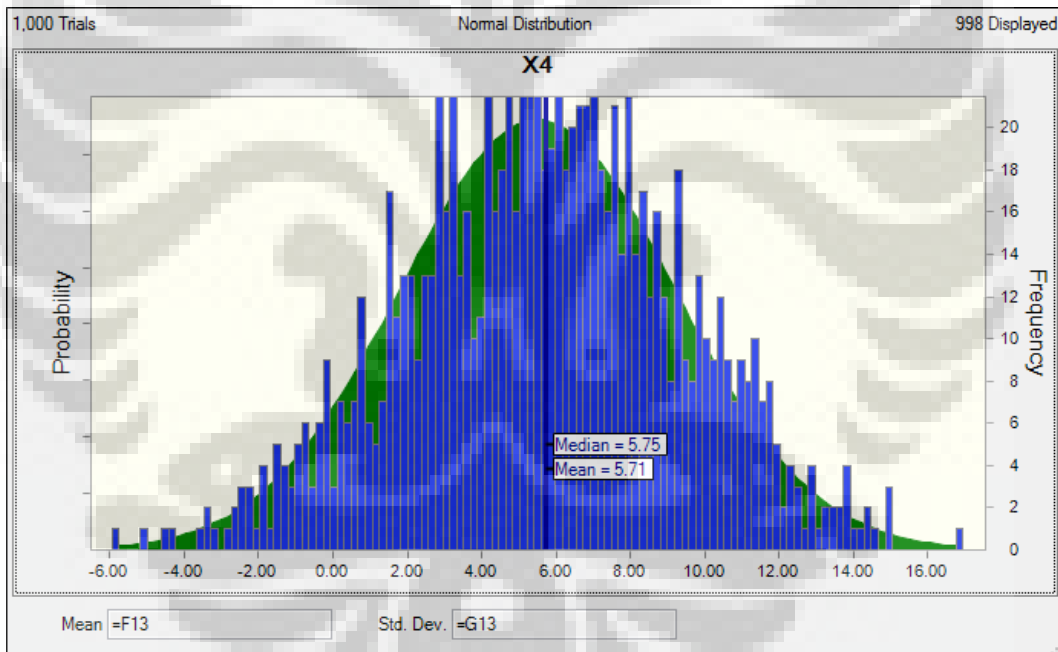
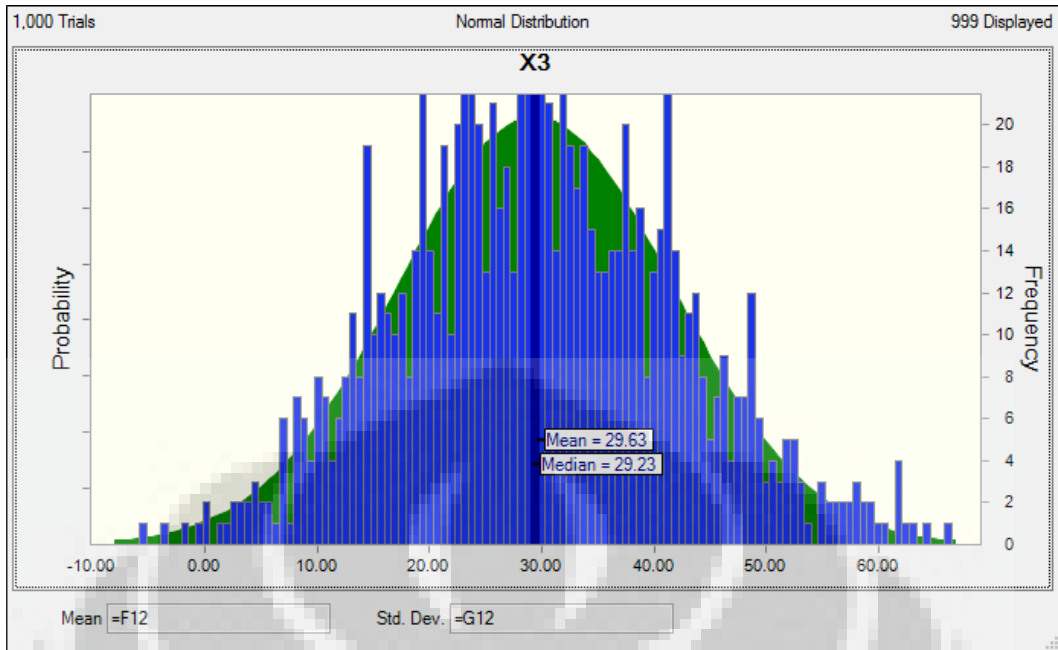


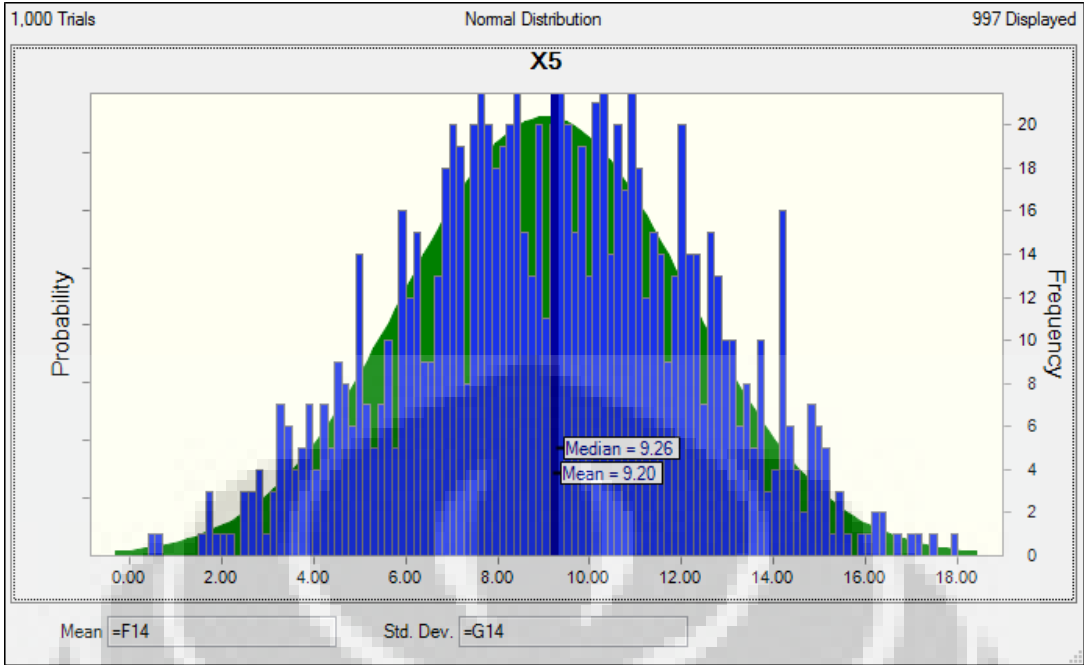




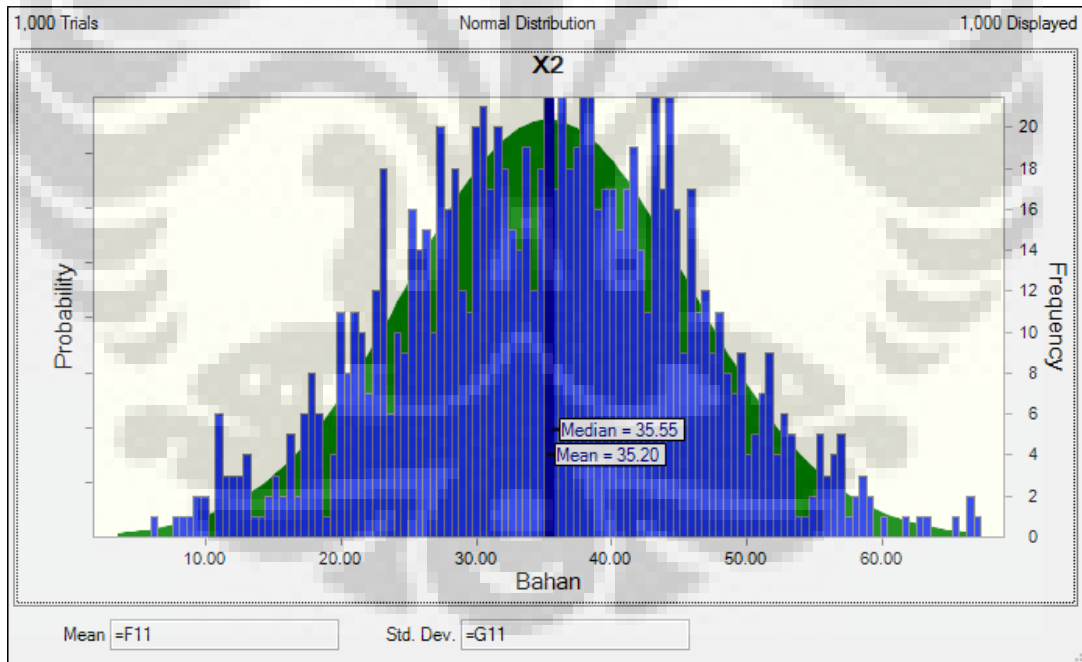
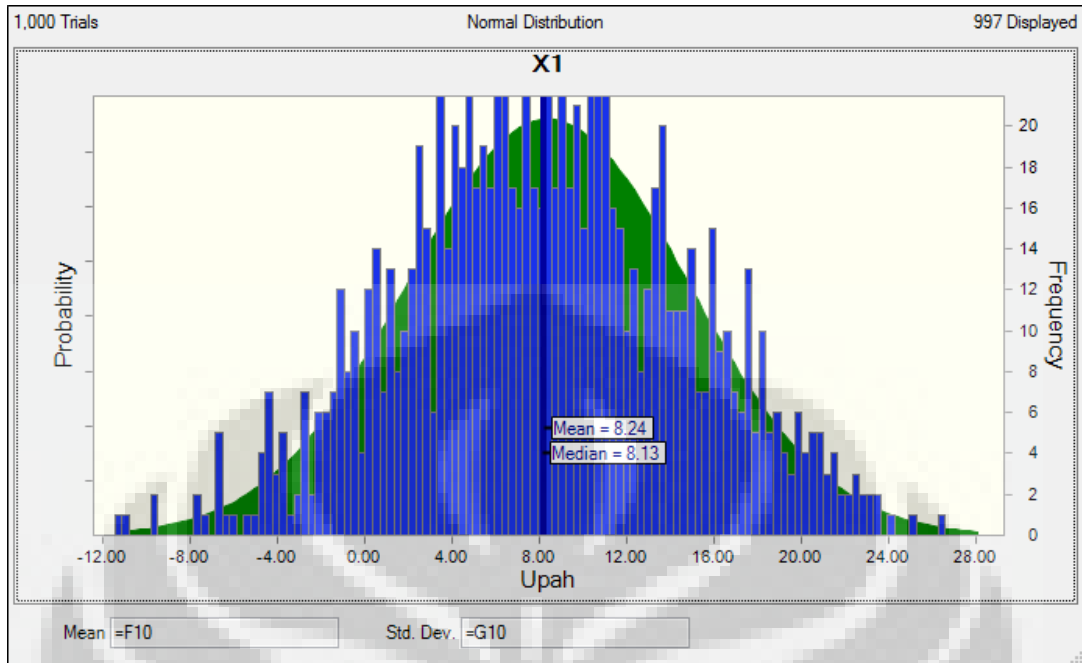
Model 1.b X1, X2, X3, X4, X5

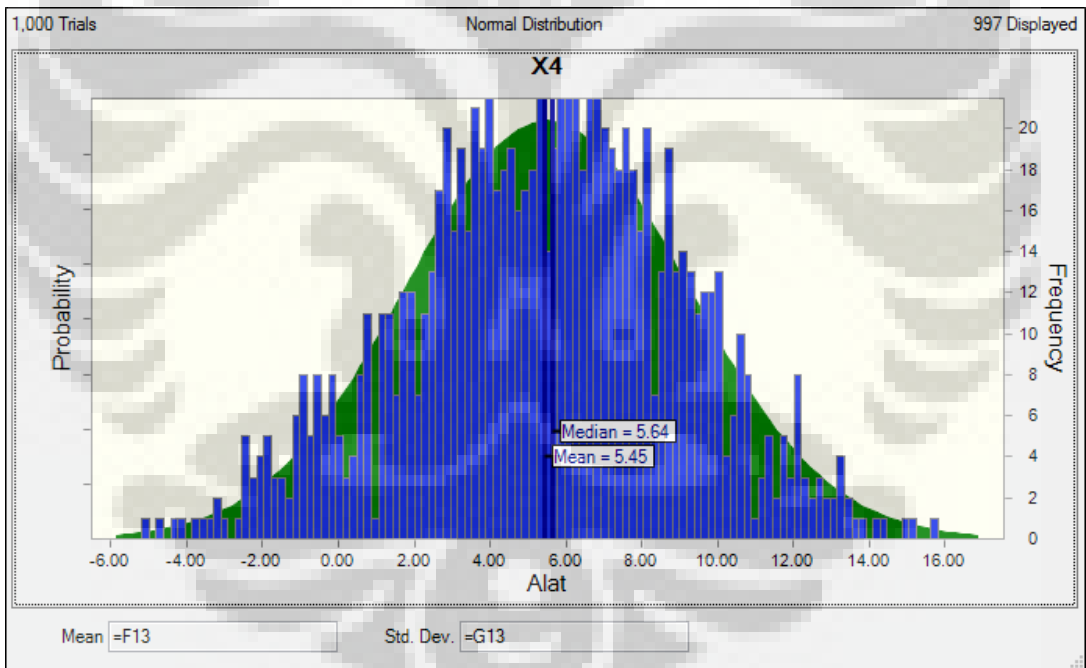
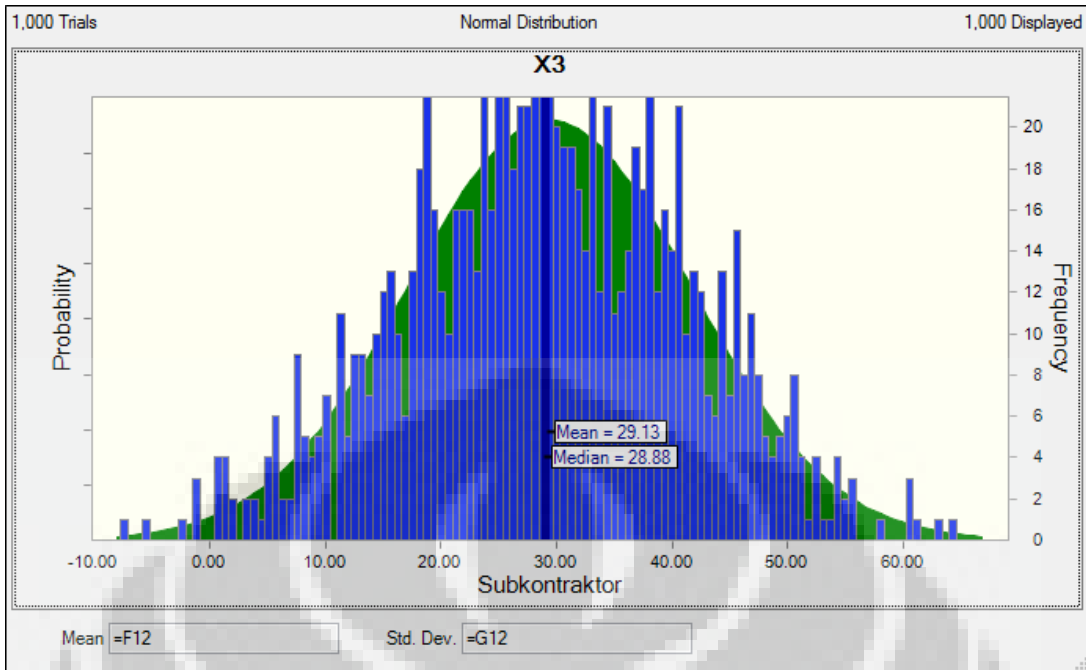


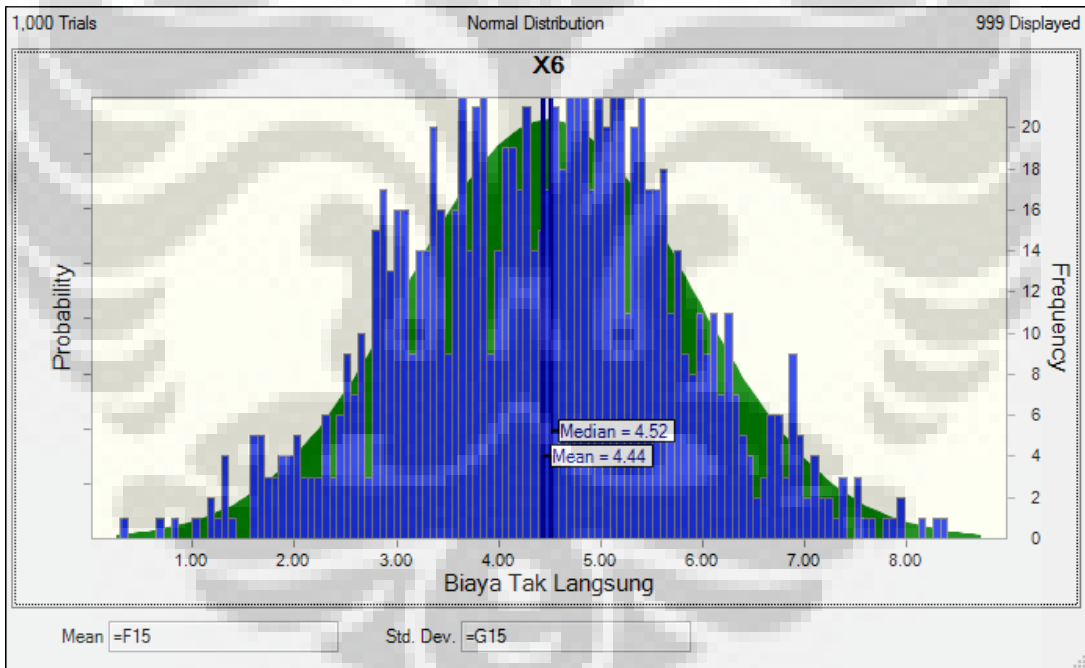
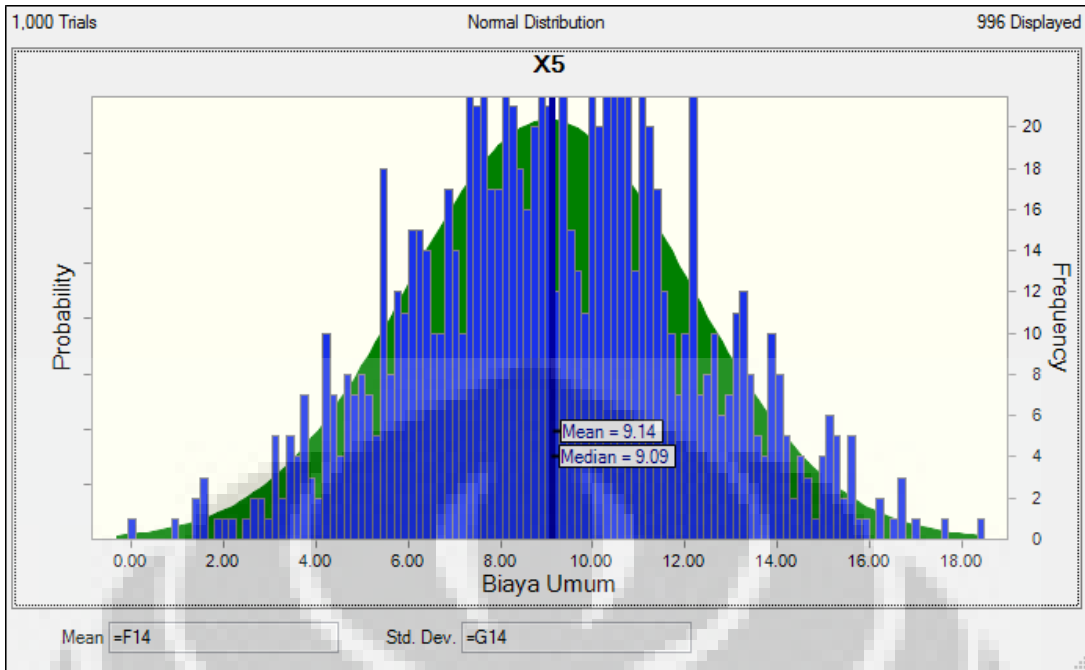




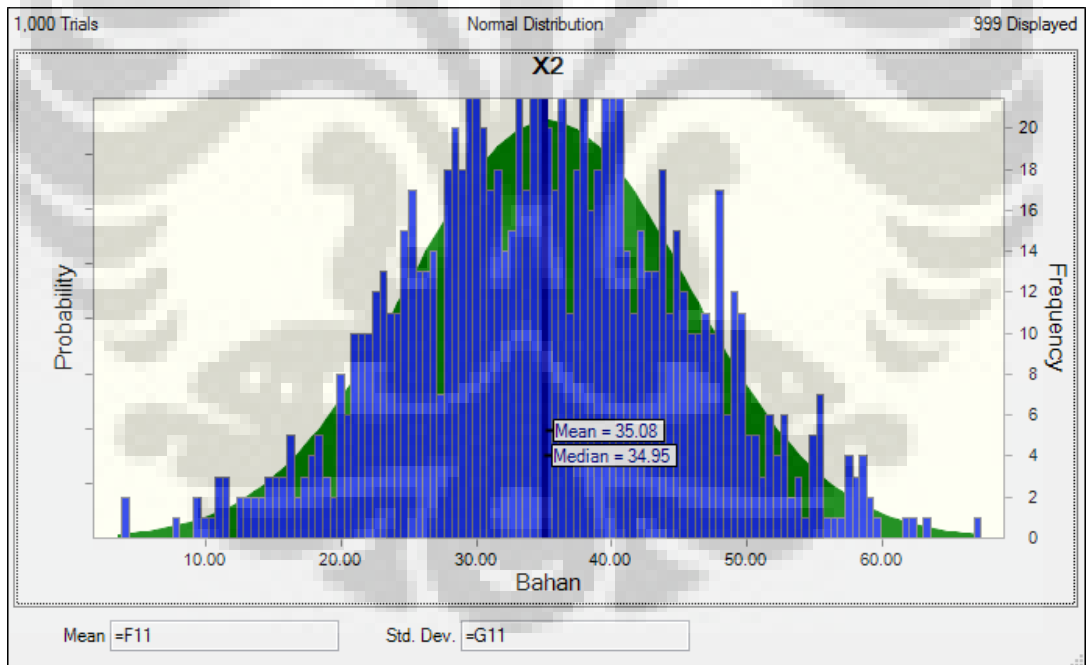
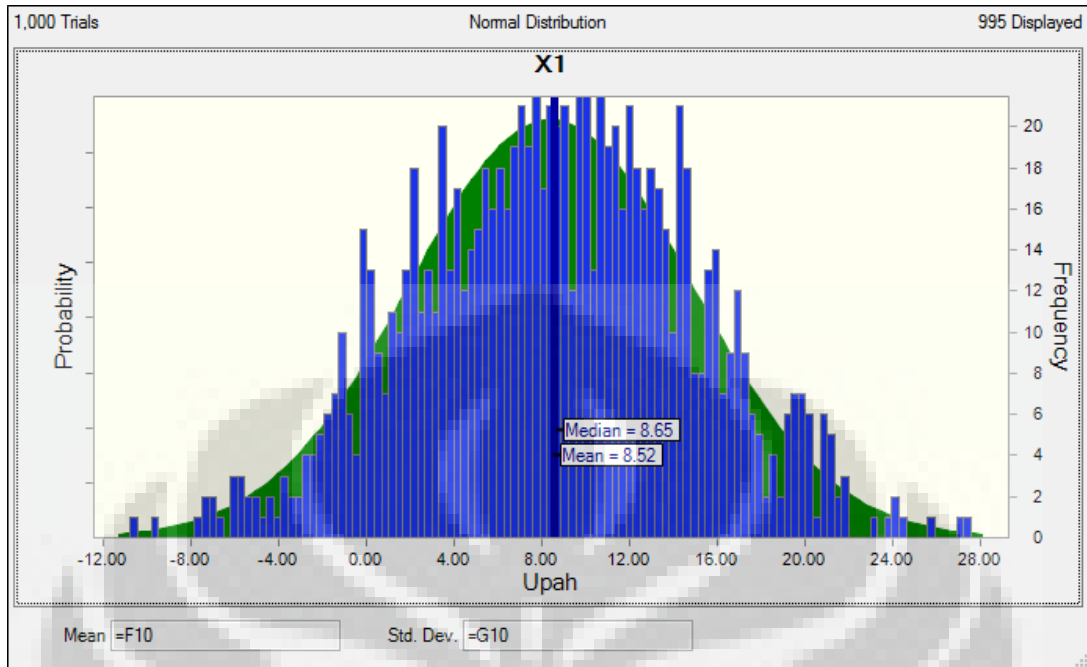
Model 2.a X1, X2, X3, X4, X5, X6

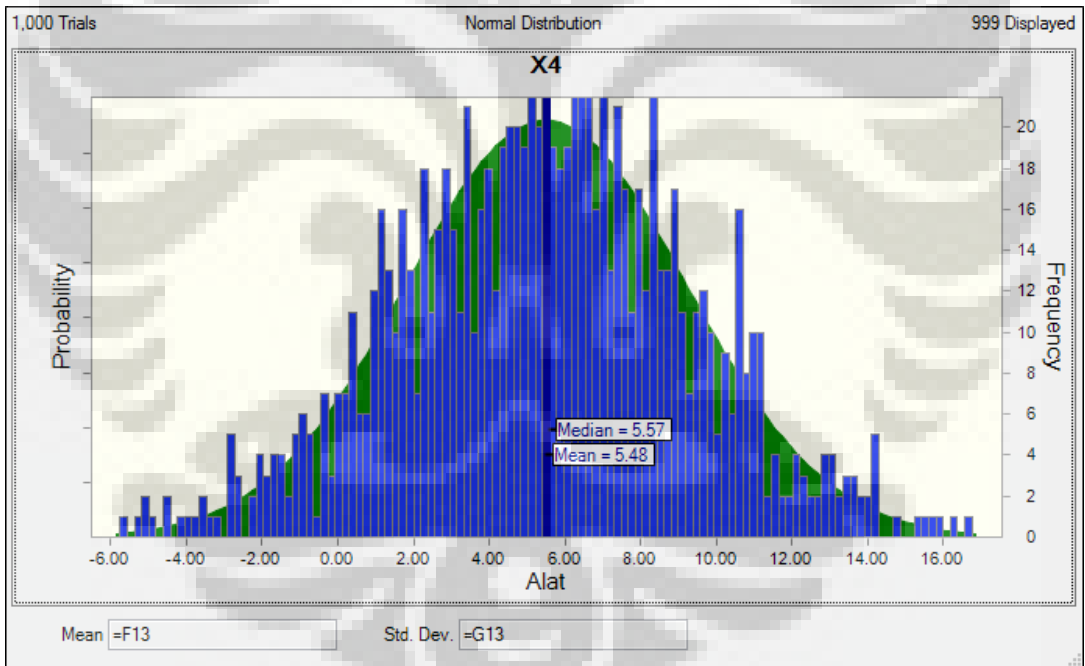
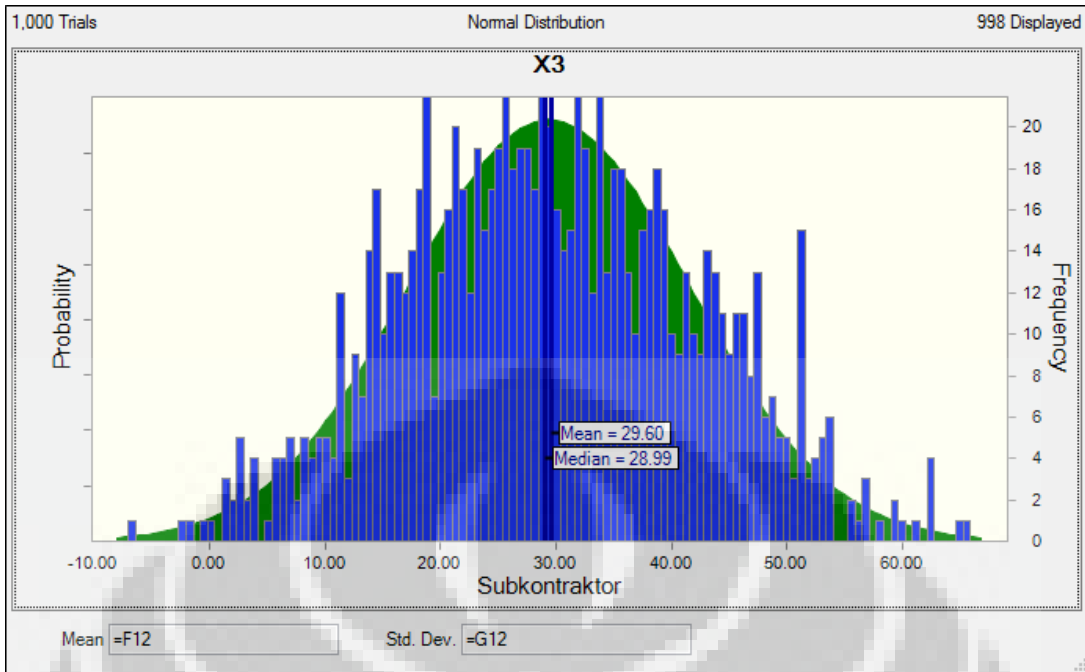


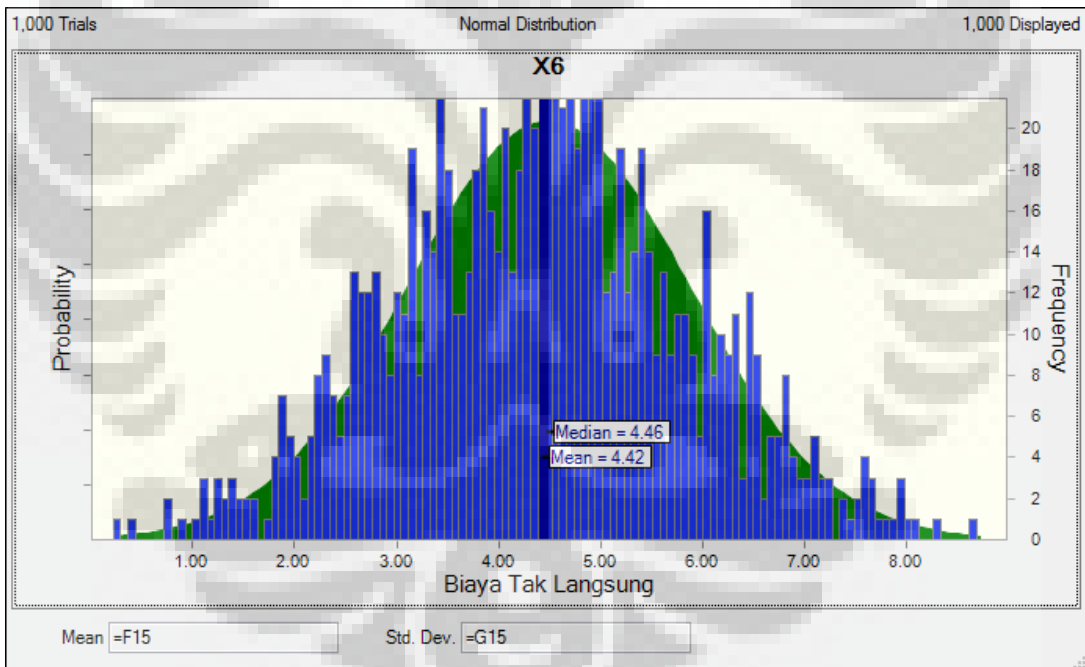
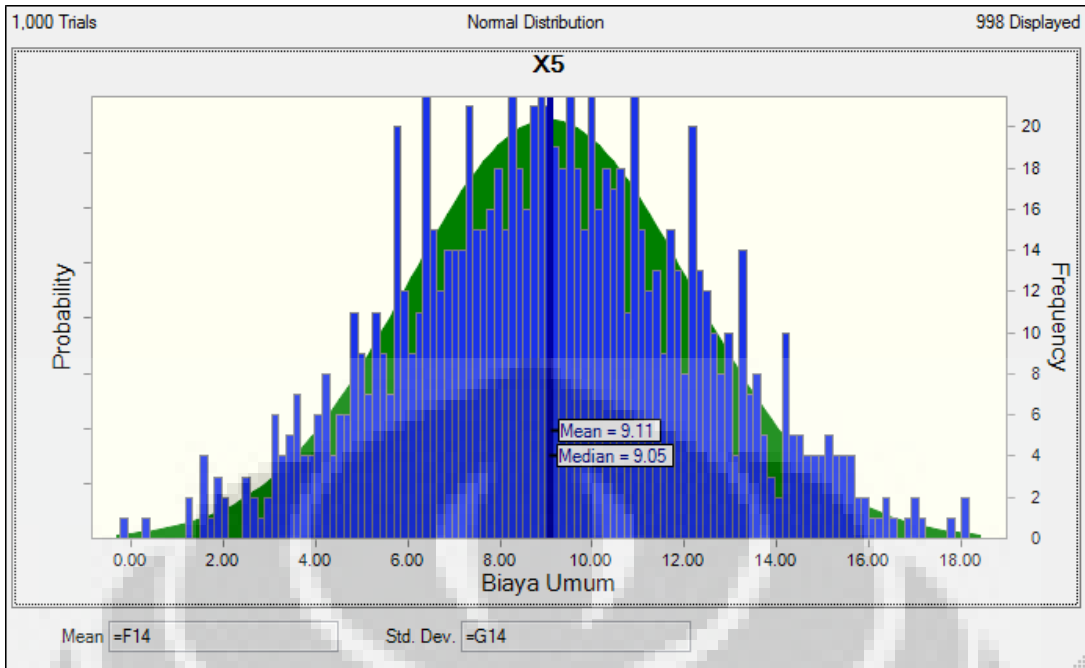




Model 2.b X1, X2, X3, X4, X5, X6









LAMPIRAN 4
TABEL ANALISIS PENGOLAHAN DATA

