

29426 107



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

RSS
650.195 2
Vit
P-1
2007

TUGAS AKHIR - PS 1330

**PENERAPAN REKAYASA NILAI PADA PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM SAINS
DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MALANG**

RINA EMMA VITRIA
NRP: 3104 109 523
DENA ABIDIN
NRP: 3103 031 041

Dosen Pembimbing
Ir. I PUTU ARTAMA WIGUNA, MT, PhD

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	28 - 2 - 2007
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	228143

**PENERAPAN REKAYASA NILAI PADA PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM
SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Bidang Studi Manajemen Konstruksi
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

RINA EMMA VITRIA

Nrp. 3104 109 022

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir

Ir. I Putu Artama Wiguna, MT, PhD



SURABAYA,
FEBRUARI, 2007

**PENERAPAN REKAYASA NILAI PADA PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM
SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG**

Nama Mahasiswa : Rina Emma Vitria
NRP : 3104 109 523
Jurusan : Teknik Sipil FTSP-ITS
Dosen Pembimbing : Putu Artama W. MT, PhD

Abstrak

Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang memerlukan biaya yang tidak sedikit. Dana pembangunan diperoleh dari bantuan International Development Bank Jeddah Saudi Arabia. Untuk itu diperlukan suatu metode pengendalian proyek untuk mendapatkan biaya terendah atau optimasi biaya tanpa menghilangkan nilai fungsinya yaitu Rekayasa Nilai atau Value Engineering, sehingga tidak mengalami pembuangan dana untuk sesuatu hal yang tidak diperlukan.

Tujuan Tugas Akhir ini adalah menerapkan Rekayasa Nilai pada proyek pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi UIN Malang sehingga diperoleh penghematan biaya dari beberapa item yang terpilih.

Dalam proyek ini metode rekayasa nilai akan diterapkan dengan rencana kerja meliputi ; Tahap Informasi, Tahap Kreatif, Tahap Analisa dan Tahap Rekomendasi. Sesuai dengan data yang diperoleh dan dilakukan studi berdasarkan cost model dan analisa grafik pareto pada tahap informasi, didapatkan dua item pekerjaan berbiaya tinggi yaitu dinding dan plafon.

Setelah dilakukan beberapa tahap tersebut diperoleh penghematan pada item pekerjaan dinding sebesar Rp.

293.725.208,00 atau 1,47 % dari total biaya proyek dan pada item pekerjaan plafon sebesar Rp. 526.502.931,00 atau 2,63 % dari total biaya proyek Sehingga total penghematan adalah 4,10% atau sebesar Rp. 820.029.795,00.

Kata kunci : Rekayasa nilai, Universitas Islam Negeri Malang

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah kami panjatkan kehadiran ALLAH SWT atas segala rahmat dan karuniaNya, sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan proyek akhir dengan judul **“PENERAPAN REKAYASA NILAI PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG”**. yang kami susun berdasarkan data-data yang ada pada pekerjaan proyek pembangunan gedung Universitas Islam Negeri Malang. Penyusunan tugas akhir ini bertujuan untuk penerapan teori yang diperoleh selama perkuliahan di kelas dan agar dapat diterapkan di masyarakat nantinya. Dengan selesainya penyusunan tugas akhir ini, kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan baik moril maupun materiil kepada :

1. Ketua Jurusan S1 Teknik Sipil ITS, Prof. Ir. Indrasurya B. Mochtar, MSc, PhD
2. Dosen Pembimbing, Bapak Putu Artama W, MT, PhD, yang telah memberikan pengarahan serta bimbingan dalam penyusunan proyek akhir ini.
3. Dosen Wali kami, Bapak Heppy Kristijanto, MS
4. Kedua orang tua kami, saudara, dan teman-teman yang telah banyak membantu kami dalam berbagai hal.

Akhir kata, kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan laporan ini. Permohonan maaf yang sebesar-besarnya dari penyusun apabila ada kata-kata yang kurang berkenan pada laporan ini. Besar harapan kami, laporan proyek akhir ini berguna bagi siapapun yang mempergunakannya. Terima kasih.

Surabaya, Januari 2007
Penyusun

DAFTAR ISI

ABSTRAK	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTARLAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan.....	2
1.3. Tujuan Penulisan	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Umum	5
2.2. Pengertian Rekayasa Nilai	5
2.3. Waktu Penerapan Rekayasa Nilai.....	9
2.4. Kedudukan Konsultan Rekayasa Nilai Dalam Organisasi Proyek.....	10
2.5. Rencana Kerja Rekayasa Nilai	13
2.5.1 Tahap Informasi	13
2.5.2 Tahap Kreatif	20
2.5.3 Tahap Analisa	21
2.5.3.1 Analisa Keuntungan dan kerugian	21
2.5.3.2 Analisa Biaya Daur hidup Proyek.....	23
2.5.3.3 Analisa Pemilihan Alternatif.....	25
2.5.4 Tahap Rekomendasi	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Desain Penelitian	31
3.2 Data 31	
3.2.1 Jenis dan Sumber Data	31

3.2.2	Teknik Memperoleh Data	32
3.2.3	Analisa Data	32
3.3	Rencana Kerja Rekayasa Nilai	33
3.3.1	Tahap Informasi	33
3.3.1.1	Cost Model	33
3.3.1.2	Breakdown Cost Model	33
3.3.1.3	Analisa Grafik Pareto	34
3.3.1.4	Analisa Fungsi	34
3.3.2	Tahap Kreatif	35
3.3.3	Tahap Analisa	35
3.3.3.1	Analisa Keuntungan Kerugian	35
3.3.3.2	Analisa Biaya Daur Hidup Proyek	36
3.3.3.3	Analisa pemeliharaan Alternatif	38
3.3.4	Tahap Rekomendasi	38
3.4	Bagan Alir Penelitian	38
BAB IV PENERAPAN REKAYASA NILAI		41
4.1	Tahap Informasi	41
4.1.1	Data Umum Proyek	41
4.1.2	Batasan Desain Perencanaan Gedung Proyek	42
4.1.3	Pemilihan Item Kerja	44
4.1.3.1.	Identifikasi Item Berbiaya Tinggi	44
4.1.3.2	Analisa Fungsi Item kerja berbiaya Tinggi	48
4.2	Tahap Kreatif	58
4.2.1.	Item Pekerjaan Dinding	58
4.2.2.	Item Pekerjaan Plafond	61
4.3	Tahap Analisa	65
4.3.1	Analisa Keuntungan dan Kerugian	65
4.3.2	Analisa Biaya Siklus Hidup Proyek	83
4.3.2.1	Biaya Siklus Hidup Item Pekerjaan Dinding	83
4.3.2.2	Analisa Siklus Hidup Item Pekerjaan Plafon	85
4.3.3	Analisa Pemilihan Alternatif dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)	90
4.3.3.1	Analisa Item Pekerjaan Dinding	91
4.3.3.2	Analisa Item Pekerjaan Plafon	96

4.4	Tahap Rekomendasi.....	111
4.4.1	Rekomendasi Item Pekerjaan Dinding	112
4.4.2	Rekomendasi Item Pekerjaan Plafon.....	113
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		117
5.1	Kesimpulan	117
5.2	Saran	118
DAFTAR PUSTAKA		119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konsultan Rekayasa Nilai sebagai bagian dari owner.....	11
Gambar 2.2	Konsultan Rekayasa Nilai sebagai Anggota dari Kontraktor.....	12
Gambar 2.3	Konsultan Rekayasa Nilai sebagai Tim Konsultan Manajemen Konstruksi.....	13
Gambar 2.4	Grafik Hukum Distribusi Pareto	18
Gambar 2.5	Desain Pohon Keputusan pada AHP	25
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian	40
Gambar 4.1	Bagan Biaya Proyek	45
Gambar 4.2	Grafik Pareto.....	48
Gambar 4.3	Alternatif Terpilih Pekerjaan Dinding Ruangan ..	71
Gambar 4.4	Alternatif Terpilih Pekerjaan Plafon Ruangan	80
Gambar 4.5	Alternatif Terpilih Pekerjaan Plafon Selasar	81
Gambar 4.6	Alternatif Terpilih Pekerjaan Plafon Kamarmandi.....	82
Gambar 4.7	Pohon Keputusan Dinding.....	91
Gambar 4.8	Pohon Keputusan Plafon Ruangan	96
Gambar 4.9	Pohon Keputusan Plafon Selasar	101
Gambar 4.10	Pohon Keputusan Plafon Kamar Mandi	106

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Breakdown Cost Model.....	16
Tabel 3.2	Perhitungan Hukum Distribusi Pareto.....	17
Tabel 3.3	Analisa Fungsi.....	19
Tabel 3.4	Pengumpulan Alternatif Baru.....	21
Tabel 3.5	Analisa Keuntungan dan Kerugian.....	22
Tabel 3.6	Analisa Biaya Daur Hidup.....	24
Tabel 3.7	Perbandingan Kriteria.....	26
Tabel 3.8	Perbandingan Alternatif.....	26
Tabel 3.9	Normalisasi Kriteria.....	27
Tabel 3.10	Sintesa.....	28
Tabel 3.11	Rekomendasi.....	30
Tabel 4.1	Breakdown Cost Model.....	47
Tabel 4.2	Analisa Fungsi Balok.....	50
Tabel 4.3	Analisa Fungsi Kolom.....	51
Tabel 4.4	Analisa Fungsi Dinding.....	52
Tabel 4.5	Analisa Fungsi Plat Beton.....	53
Tabel 4.6	Analisa Fungsi Rangka Atap.....	54
Tabel 4.7	Analisa Fungsi Finising lantai.....	55
Tabel 4.8	Analisa Fungsi Plafond.....	56
Tabel 4.9	Hasil Rekapitulasi Analisa Fungsi.....	57
Tabel 4.10	Alternatif Item Pekerjaan dinding.....	60
Tabel 4.11	Alternatif Pekerjaan Plafon Ruangan.....	62
Tabel 4.12	Alternatif Pekerjaan Plafon Selasar.....	63
Tabel 4.13	Alternatif Pekerjaan Plafon Kamar mandi.....	64
Tabel 4.14	Standar Penelitian Keuntungan dan Kerugian.....	67
Tabel 4.15	Analisa keuntungan dan kerugian item pekerjaan dinding.....	68
Tabel 4.16	Analisa keuntungan dan kerugian item pekerjaan plafon ruangan.....	72
Tabel 4.17	Analisa keuntungan dan kerugian item pekerjaan plafon selasar.....	74

Tabel 4.18	Analisa keuntungan dan kerugian item pekerjaan plafon kamar mandi.....	76
Tabel. 4.19	Analisa Biaya Daur Hidup Item Pekerjaan Dinding	84
Tabel. 4.20	Analisa Biaya Daur Hidup Item Pekerjaan Plafon Ruangan.....	87
Tabel. 4.21	Analisa Biaya Daur Hidup Item Pekerjaan Plafon Selasar	88
Tabel. 4.22	Analisa Biaya Daur Hidup Item Pekerjaan Plafon Kamar Mandi	89
Tabel. 4.23	Perbandingan Kriteria.....	92
Tabel. 4.24	Normalisasi Kriteria	92
Tabel. 4.25	Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Biaya (A)	92
Tabel. 4.26	Normalisasi Berdasarkan Kriteria Biaya (A).....	93
Tabel. 4.27	Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Keawetan (B)	93
Tabel. 4.28	Normalisasi Berdasarkan Kriteria Keawetan (B).....	93
Tabel. 4.29	Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Estetika (C)	94
Tabel. 4.30	Normalisasi Berdasarkan Kriteria Estetika (C)....	94
Tabel. 4.31	Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Teknik Pelaksanaan (D)	94
Tabel. 4.32	Normalisasi Berdasarkan Kriteria Keawetan (D).....	95
Tabel. 4.33	Sintesa	95
Tabel. 4.34	Perbandingan Kriteria.....	97
Tabel. 4.35	Normalisasi Kriteria	97
Tabel. 4.36	Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Biaya (A)	97
Tabel. 4.37	Normalisasi Berdasarkan Kriteria Biaya (A).....	98
Tabel. 4.38	Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Keawetan (B)	98
Tabel. 4.39	Normalisasi Berdasarkan Kriteria Keawetan (B).....	98
Tabel. 4.40	Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Estetika (C)	99

Tabel. 4.41	Normalisasi Berdasarkan Kriteria Estetika (C)....	99
Tabel. 4.42	Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Teknik Pelaksanaan (D)	99
Tabel. 4.43	Normalisasi Berdasarkan Kriteria Teknik Pelaksanaan (D)	100
Tabel. 4.44	Sintesa	100
Tabel. 4.45	Perbandingan Kriteria.....	102
Tabel. 4.46	Normalisasi Kriteria	102
Tabel. 4.47	Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Biaya (A)	103
Tabel. 4.48	Normalisasi Berdasarkan Kriteria Biaya (A).....	103
Tabel. 4.49	Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Keawetan (B)	103
Tabel. 4.50	Normalisasi Berdasarkan Kriteria Keawetan (B)	104
Tabel. 4.51	Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Estetika (C)	104
Tabel. 4.52	Normalisasi Berdasarkan Kriteria Estetika (C)..	104
Tabel. 4.53	Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Teknik Pelaksanaan (D)	105
Tabel. 4.54	Normalisasi Berdasarkan Kriteria Teknik Pelaksanaan (D)	105
Tabel. 4.55	Sintesa	105
Tabel. 4.56	Perbandingan Kriteria.....	107
Tabel. 4.57	Normalisasi Kriteria	107
Tabel. 4.58	Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Biaya (A)	107
Tabel. 4.59	Normalisasi Berdasarkan Kriteria Biaya (A).....	108
Tabel. 4.60	Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Keawetan (B)	108
Tabel. 4.61	Normalisasi Berdasarkan Kriteria Keawetan (B)	108
Tabel. 4.62	Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Estetika (C)	109
Tabel. 4.63	Normalisasi Berdasarkan Kriteria Estetika (C)..	109
Tabel. 4.64	Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Teknik Pelaksanaan (D)	109

Tabel. 4.65	Normalisasi Berdasarkan Kriteria Teknik Pelaksanaan (D)	110
Tabel. 4.66	Sintesa	110
Tabel. 4.67	Rekomendasi Dinding	112
Tabel. 4.68	Rekomendasi Plafon Ruang	113
Tabel. 4.69	Rekomendasi Plafon Selasar	114
Tabel. 4.70	Rekomendasi Plafon Kamar Mandi	115

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Perhitungan Replacement Cost.....	121
Lampiran 2	Daftar Material Dan Upah Kerja.....	131
Lampiran 3	Perhitungan Biaya Alternatif	135
Lampiran 4	Analisa Satuan Pekerjaan.....	139
Lampiran 5	Data Rencana Anggaran Biaya.....	143
Lampiran 6	Gambar.....	173

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kondisi ekonomi negara yang tidak kunjung membaik sangat berpengaruh pada harga – harga kebutuhan masyarakat. Salah satu kebutuhan tersebut ialah material atau bahan – bahan bangunan untuk kebutuhan proyek bangunan. Oleh karena itu diperlukan adanya perencanaan yang sangat baik dan matang sebelum konstruksi dikerjakan. Sehingga semua sumber daya yang dapat mempengaruhi pekerjaan sedapat mungkin dioptimalkan.

Kampus Universitas Islam Negeri Malang merupakan salah satu universitas yang telah melaksanakan pembangunan di segala bidang, baik berupa fisik maupun non fisik. Pembangunan fisik sengaja menjadi prioritas, untuk memenuhi dan mendukung proses kelancaran berlangsungnya pendidikan di kampus tersebut. Universitas Islam Negeri Malang adalah sebuah lembaga pendidikan yang mempunyai reputasi sangat baik di masyarakat. Maka dari itu UIN dituntut agar dapat mencetak sumber daya manusia yang bermutu dan diperhitungkan di dunia nyata. Demi terciptanya sumber daya manusia yang bermutu haruslah didukung dengan fasilitas yang memadai. Sehingga berdasarkan pemikiran tersebut maka UIN berusaha mewujudkan pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi UIN Malang

Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik UIN Malang yang terdiri dari 4 lantai memerlukan biaya Rp. 20.000.726.715 dengan luas bangunan ± 11.397 m². Proyek pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi ini sangatlah dinantikan dan menjadi prioritas kampus, tetapi kondisi yang serba terbatas dengan tingkat kebutuhan yang ingin dicapai,

sehingga diperlukan optimasi dan efektifitas pendanaan dalam proyek pembangunan ini. Penggunaan dana yang tersedia perlu diperhatikan sehingga tidak mengalami pembuangan dana untuk sesuatu hal yang tidak diperlukan. Salah satu cara pengoptimalan penggunaan dana adalah dengan metode Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) dalam perencanaan desain proyek pembangunan Gedung Laboratorium Teknik UIN Malang sehingga diketahui besarnya penghematan biaya dan seberapa besar dana yang dapat dioptimalkan.

Metode analisa Rekayasa Nilai dipilih dari beberapa alternatif metode yang lain karena memiliki kelebihan dalam hal pendekatan yang dilakukan secara sistematis untuk mendapatkan keseimbangan fungsi terbaik antara biaya, keandalan dan kinerja proyek sehingga hasil yang diperoleh dengan biaya terbatas namun masih dalam batasan fungsi tanpa menghilangkan nilai-nilai kualitasnya.

Berdasarkan latar belakang diatas maka perlu dan diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan yang ada terutama dalam memenuhi kebutuhan kriteria desain dan tujuan pembangunan yang diinginkan dengan keterbatasan yang ada. Oleh karena itu direncanakan dilakukan penelitian dengan judul : **“Penerapan Rekayasa Nilai pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang”**.

1.2. Permasalahan

Dari penulisan latar belakang tersebut diatas, maka permasalahan yang perlu ditinjau adalah:

1. Bagaimana melakukan penerapan rekayasa nilai pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang untuk mendapatkan anggaran yang paling optimal.

2. Berapa penghematan biaya yang diperoleh dari penerapan Rekayasa Nilai pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang.

1.3. Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan yang ingin dicapai dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Melakukan penerapan rekayasa nilai pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang
2. Mengetahui penghematan biaya dan anggaran biaya yang paling optimal dari penerapan rekayasa nilai pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang

1.4. Batasan Masalah

Ruang lingkup dan batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

1. Proyek yang dianalisa adalah Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang, tidak termasuk fasilitas lainnya..
2. Desain awal adalah desain yang dibuat oleh konsultan perencana.
3. Penerapan rekayasa nilai dianggap pada tahap desain.
4. Penerapan rekayasa nilai didapatkan dari masukan oleh konsultan dan kontraktor



1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- Bab I : Pendahuluan
Berisi tentang latar belakang, permasalahan, tujuan, ruang lingkup dan batasan masalah serta sistematika penulisan
- Bab II : Tinjauan Pustaka
Berisi tentang pengertian rekayasa nilai, waktu penerapan rekayasa nilai, kedudukan konsultan rekayasa nilai dan rencana kerja rekayasa nilai.
- Bab III : Metodologi Penelitian
Berisi tentang konsep penelitian yang digunakan dan rencana kerja yang akan dilaksanakan penulis beserta bagan alur penelitian.
- Bab IV : Penerapan Rekayasa Nilai
Berisi tentang penyelesaian masalah yang ada dalam Tugas Akhir
- Bab V : Kesimpulan dan Saran
Berisi tentang ringkasan hasil yang telah diperoleh.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Suatu ide kadang muncul karena keterbatasan kondisi, sehingga memunculkan kreatifitas seseorang untuk mengatasi keterbatasan tersebut. Rekayasa Nilai adalah salah satu contoh dari ungkapan diatas.

2.2 Pengertian Rekayasa Nilai

Secara umum pengertian dari rekayasa nilai adalah suatu usaha teknik manajemen yang menggunakan pendekatan sistematis dan usaha terorganisir secara terarah untuk menganalisa fungsi dari item-item pekerjaan dengan tujuan untuk menciptakan fungsi yang diperlukan dengan biaya yang serendah-rendahnya namun tidak mengurangi kualitas dari pekerjaan tersebut. Namun pengertian Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) sebagaimana diutarakan para ahli adalah sebagai berikut :

- a. Rekayasa Nilai adalah sebuah pendekatan yang bersifat kreatif dan sistematis dengan tujuan untuk mengurangi atau menghilangkan biaya-biaya yang tidak diperlukan (*Zimmerman & Hart, 1982*)
- b. Rekayasa Nilai adalah suatu teknik yang diterapkan secara sistematis untuk menentukan fungsi suatu produk atau jasa, menentukan nilai moneter dari fungsi tersebut serta memenuhi dengan biaya total minimum. (*Society of American Engineering*)
- c. Rekayasa Nilai adalah suatu teknik dalam manajemen menggunakan pendekatan sistematis untuk mencari keseimbangan fungsi terbaik antara biaya, keandalan dan kinerja sebuah produk atau proyek (*Dell'Isolla, 1975*)

Pada rekayasa nilai pengidentifikasian fungsi mutlak dilakukan, oleh sebab itu harus dibedakan antara nilai (*worth*) dan harga (*cost*) sebagai pengidentifikasi fungsi karena :

1. Ukuran nilai ditentukan oleh fungsi atau kegunaan, sedangkan harga atau biaya ditentukan oleh substansi barangnya atau harga komponen yang membentuk barang tersebut.
2. Ukuran nilai cenderung kearah subyektif dan sebagian besar tergantung kepada seberapa jauh pemilik dapat memanfaatkannya sedangkan biaya adalah berapa pengeluaran yang berbantuk materi yang telah dikeluarkan untuk mendapatkan barang tersebut.

Selain pengertian-pengertian mengenai Rekayasa Nilai diatas, Rekayasa Nilai juga berarti :

a. An Oriented System

Yaitu suatu teknik yang menggunakan tahapan dalam rencana tugas (*Job Plan*) untuk mengidentifikasi dan menghilangkan biaya-biaya yang tidak diperlukan (*Unnecesarry Cost*).

b. Berorientasi Pada Siklus Hidup (Life Cycle Oriented)

Yaitu suatu teknik yang berorientasi pada biaya total yang diperlukan selama proses produksi serta optimasi pengoperasian segala fasilitas pendukungnya.

c. Pendekatan Tim Yang Multidisiplin (Multidiscipline Team Approach)

Suatu teknik penghematan biaya produksi yang melibatkan seluruh team yang berkepentingan dalam proyek : Pemilik, Perencana, Pelaksana dan para ahli yang berpengalaman dibidangnya. Rekayasa Nilai adalah sebuah kerja tim yang saling terkait ; bukan usaha perorangan.

d. Berorientasi Pada Fungsi (An Oriented Function)

Yaitu suatu teknik yang berorientasi pada fungsi-fungsi yang diperlukan pada setiap item maupun system yang ditinjau untuk menghasilkan nilai-nilai produk yang dikehendaki.

Dan juga yang perlu diketahui adalah Rekayasa Nilai tidak mempunyai artian seperti dibawah ini :

a. A Design Review

Rekayasa Nilai tidak dimaksudkan untuk meninjau ulang desain, tetapi justru menggunakan desain awal sebagai acuan. Dan Rekayasa Nilai tidak bertujuan untuk mencari-cari kesalahan dalam perencanaan yang telah dilakukan sebelumnya atau mengurangi perhitungan yang telah dilakukan oleh pihak perencana.

b. Pemangkasan Biaya (A Cost Cutting Process)

Proses penghematan biaya dengan mengurangi biaya satuan (*unit price*) maupun mengorbankan mutu, keandalan dan penampilan dari hasil produk.

c. Kontrol Kualitas (Quality Control)

Dikarenakan Rekayasa Nilai lebih dari sekedar meninjau ulang status keandalan sebuah produk desain.

d. Kebutuhan Seluruh Desain (A Requirement Done All Design)

Bukan merupakan keharusan tiap perencana atau pelaksana untuk melakukan hal ini karena mereka memiliki keterbatasan kemampuan dan waktu dalam pekerjaannya, sehingga tidak dimungkinkan melakukan perbandingan alternatif diluar yang dikuasai.

Diatas telah dijelaskan salah satu tujuan dari Rekayasa Nilai adalah mengeluarkan biaya- biaya yang tidak diperlukan. Terjadinya biaya-biaya yang tidak diperlukan disebabkan oleh antara lain faktor-faktor dibawah ini :

1. *Keterbatasan Waktu*
Keterbatasan waktu yang diberikan untuk perencanaan demi agar proyek dapat mulai secepatnya menyebabkan timbulnya biaya- biaya yang tidak diperlukan.
2. *Kekurangan Informasi*
Kekurangan informasi oleh tim perencana mengenai produk-produk baru maupun produk-produk alternatif.
3. *Kekurangan Ide*
Hal ini dapat diatasi jika dalam tim perencana terdapat kombinasi beberapa spesialis sehingga kendala yang terdapat pada proyek yang sangat kompleks dapat diatasi.
4. *Keadaan Sementara Yang Menjadi Permanen*
Pada suatu proyek yang kompleks, karena tekanan keadaan seringkali terjadi keputusan yang diambil bersifat sementara tapi karena prioritas waktu dan keadaan, keputusan yang bersifat sementara yang telah dilakukan tersebut menjadi keputusan yang permanent. Hal ini sangat merugikan karena akan merubah desain awal yang mengakibatkan timbulnya biaya- biaya yang tidak diperlukan.
5. *Salah Konsep*
Salah konsep potensial menyebabkan timbulnya biaya-biaya yang tidak diperlukan.
6. *Sikap*
Sikap atau pandangan yang keliru terhadap pekerjaan yang sedang dilakukan dan tidak memperhatikan usulan dari pihak lain, dapat mengakibatkan kerugian secara materil yang tidak terduga sebelumnya.
7. *Kekurangan Biaya Pelaksanaan*
Kekurangan biaya pelaksanaan sangat berpengaruh pada mutu yang dihasilkan, seringkali untuk menutupi hal tersebut ditempuh jalan pintas yang

secara tidak terduga dapat mengakibatkan timbulnya biaya-biaya yang tidak diperlukan.

8. *Politik*

Kelangsungan proses pembangunan sangat dipengaruhi oleh suasana politik, pekerjaan yang dilakukan ditengah situasi politik yang tidak menentu dapat terhambat atau bahkan berhenti sama sekali dan hal ini jelas dapat mengakibatkan pembengkakan biaya.

9. *Kebiasaan*

Kebiasaan yang dilakukan dalam melakukan suatu pekerjaan menyebabkan seringkali pekerjaan yang sama terus menerus dilakukan pada permasalahan yang berbeda yang mengakibatkan resiko terhadap hasil akhir suatu pekerjaan.

10. *Enggan Mendapat Saran*

Hal ini sangat merugikan, keyakinan yang berlebihan terhadap dirinya sendiri tanpa mau mempertimbangkan pendapat orang lain adalah bahaya.

11. *Hubungan Yang Kurang Serasi*

Hubungan yang kurang serasi baik antara personil intern maupun dengan ekstern seringkali menyebabkan proyek tidak dapat berjalan sebagaimana mestinya karena dengan tidak harmonisnya hubungan dengan pihak ekstern pengambilan keputusan menjadi terganggu.

2.3 Waktu Penerapan Rekayasa Nilai

Rekayasa nilai akan efektif jika dapat diterapkan seawal mungkin pada tahap perencanaan untuk menghasilkan penghematan yang sebesar-besarnya. Sebenarnya secara teori Rekayasa Nilai dapat diterapkan pada setiap tahap sepanjang waktu berlangsungnya proyek. Tetapi jika semakin lama penerapan Rekayasa Nilai potensi penghematan yang akan

dicapai menjuadi semakin kecil, sedangkan biaya untuk melakukan perubahan akibat adanya rekayasa nilai semakin besar. Pada suatu saat potensi penghematan dan biaya perubahan akan mencapai titik impas (*break even point*), yang berarti tidak ada penghematan yang dapat dicapai. Adapun tahapan dasar terciptanya sebuah proyek, mulai dari ide atau gagasan hingga menjadi kenyataan (*The Life Cycle Cost of Construction Project*) adalah :

1. Konsep dan Studi Kelayakan (Concept and Feasibility Studies)
2. Pengembangan (Development)
3. Perencanaan (Design)
4. Konstruksi (Construction)
5. Operasi dan Pemeliharaan (Operational and Maintenance)
6. Perbaikan

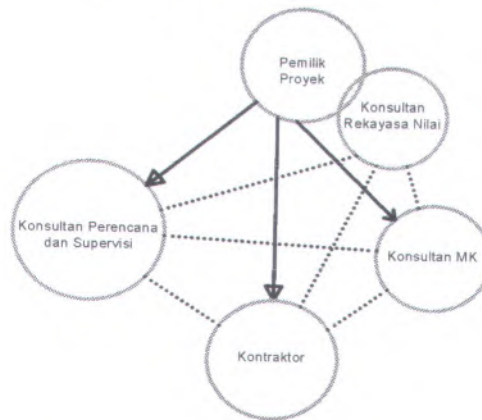
2.4 Kedudukan Konsultan Rekayasa Nilai Dalam Organisasi Proyek

Konsultan Rekayasa Nilai dapat ditempatkan bersama *owner*, sebagai anggota dari kontraktor pelaksanaan maupun sebagai konsultan MK. Berikut ini beberapa alternatif penempatan konsultan Rekayasa Nilai :

1. Konsultan Rekayasa Nilai sebagai bagian dari *Owner*

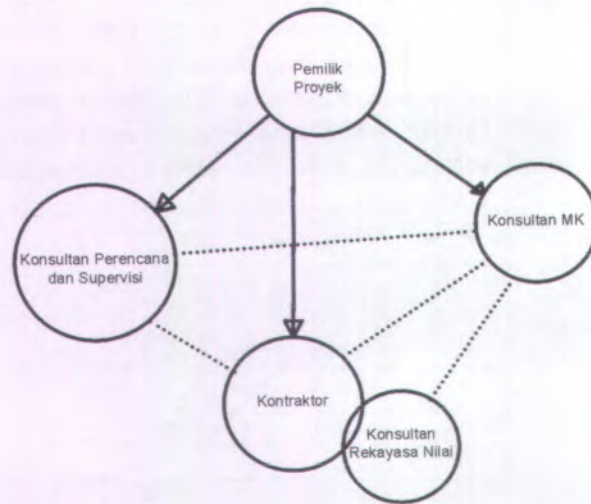
Konsultan Rekayasa Nilai bertugas sebagai pengawas bagi kontraktor aupun konsultan perencana. Konsultan Rekayasa Nilai juga berfungsi sebagai penasehat bagi *owner* yang dapat memberikan komentar maupun saran kepada *owner* mulai dari awal (perencanaan) sampai akhir (pelaksanaan) sehingga semua keinginan *owner* dapat diterjemahkan kepada konsultan perencana maupun kontraktor. Namun

dengan konsultan Rekayasa Nilai bekerja sebagai bagian dari *owner* maka pihak *owner* harus menyiapkan dana tersendiri untuk membayar Konsultan Rekayasa Nilai diluar nilai proyek. Bagan kedudukan konsultan rekayasa nilai sebagai bagian tim owner bisa dilihat pada Gambar 2.1



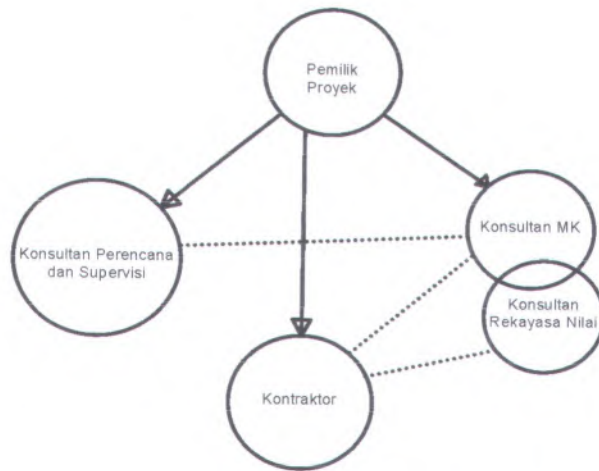
Gambar 2.1. Kedudukan Konsultan Rekayasa Nilai dalam Organisasi Proyek

2. Konsultan Rekayasa Nilai sebagai bagian dari Kontraktor
 Dalam hal ini Konsultan Rekayasa Nilai bertugas membuat VECP (Value Engineering Change Proposal). Tetapi dengan Tim Rekayasa Nilai sebagai bagian dari Kontraktor maka owner tidak dapat mengawasi secara langsung terhadap kinerja Konsultan Rekayasa Nilai, selain itu Konsultan Rekayasa Nilai juga lebih membawa misi kontraktor dari pada owner. Bagan kedudukan konsultan rekayasa nilai sebagai bagian dari kontraktor bisa dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2. Konsultan Rekayasa Nilai sebagai Anggota dari Kontraktor

3. Konsultan Rekayasa Nilai sebagai bagian dari tim MK
Konsultan Rekayasa Nilai bersama konsultan perencana bertugas memberi saran maupun masukan kepada owner baik pada saat perencanaan maupun pelaksanaan, sehingga Konsultan Rekayasa Nilai dapat lebih leluasa mengawasi kinerja kontraktor. Bagan kedudukan konsultan rekayasa nilai sebagai bagian dari tim MK bisa dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3. Konsultan Rekayasa Nilai sebagai Tim Konsultan Manajemen Konstruksi

2.5 Rencana Kerja Rekayasa Nilai

Untuk mendapatkan hasil yang memuaskan, pada penelitian tugas akhir ini perlu disusun sebuah rencana kerja yang terdiri dari tahapan-tahapan yang tersusun rapi, sistematis dan terarah berdasarkan teori Dell'Isolla (1972). Tahapan-tahapan tersebut terdiri dari Tahap Informasi, Tahap Kreatif, Tahap Analisa dan Tahap Rekomendasi.

2.5.1 Tahap Informasi

Tujuan dari tahap informasi untuk mendapatkan latar belakang proyek, mendapatkan pentabulasian data yang berhubungan dengan item pekerjaan, dan menentukan item pekerjaan dengan mendefinisikan fungsi, sehingga diperoleh item pekerjaan yang memungkinkan untuk dilakukan rekayasa nilai.

Untuk mencapai tujuan seperti telah diutarakan diatas dipakai teknik atau metode yang berupa langkah-langkah yang dilakukan dalam mencapai tujuan tersebut. Teknik-teknik tersebut adalah sebagai berikut :

1. Teknik mendapatkan latar belakang proyek
 - a. Mengumpulkan informasi-informasi dan data-data proyek seperti : rencana anggaran biaya, desain perencanaan dan teknis pelaksanaan dan rencana kerja dan syarat-syarat.
 - b. Mempelajari dan mengolah data-data tersebut sehingga menjadi sebuah informasi yang mudah dimengerti.
2. Teknik memperoleh pentabulasian data yang berhubungan dengan item pekerjaan :
 - a. Mempelajari gambar-gambar dari desain perencanaan untuk mendapatkan harga-harga dari elemen-elemen dari item pekerjaan
 - b. Mempelajari Rencana Anggaran Biaya yang telah diperoleh untuk mendapatkan harga-harga dari elemen-elemen dan item pekerjaan
 - c. Menusun data-data tersebut dalam bentuk tabel.
3. Teknik untuk menentukan item pekerjaan berbiaya tinggi :
 - a. Membuat Bagan Biaya Proyek (Cost Model)
 - b. Memilih item pekerjaan yang akan direkayasa nilai berdasarkan cost model, breakdown analysis dan distribusi hukum pareto.
 - c. Menggambarkan item pekerjaan terpilih dalam bentuk cost model, breakdown analysis dan distribusi hukum pareto.
4. Teknik untuk mendapatkan item pekerjaan yang berpotensi untuk dilakukan pencarian alternatif-alternatif pada tahap kreatif dan analisa pada tahap analisa melalui analisa fungsi :
 - a. Menentukan fungsi dasar item pekerjaan

- b. Menentukan fungsi komponen item pekerjaan, membedakan berdasarkan fungsi basic untuk komponen yang memiliki fungsi yang berbeda dengan fungsi dasar.
- c. Menentukan perbandingan cost/worth
- d. Dari perbandingan cost/worth tersebut dapat diketahui item pekerjaan tersebut layak atau tidak untuk dapat dilakukan rekayasa nilai lebih lanjut.

Untuk menerapkan teknik-teknik tersebut diatas diperlukan tabel-tabel yang terdiri dari tabel breakdown analysis dari cost model, tabel perhitungan hukum distribusi pareto, gambar grafik hukum distribusi pareto dan tabel analisa fungsi. Tabel-tabel tersebut adalah sebagai berikut :

1. Tabel Break Down Cost Model

Pada tabel ini diisikan harga/cost dari elemen-elemen berbiaya tertinggi sampai terendah. Cara pengisian tabel tersebut (lihat Tabel 3.1) adalah sebagai berikut :

- a. Kolom nomor diisi dengan angka urut nomor item pekerjaan dimulai dengan item pekerjaan pertama sampai item pekerjaan terakhir.
- b. Kolom item pekerjaan diisi dengan nama item pekerjaan yang diurut dari item pekerjaan berbiaya tertinggi sampai terendah.
- c. Kolom Prentasi Cost Kumulatif diisi dengan angka yang menunjukkan prosentasi cost kumulatif item pekerjaan tersebut terhadap jumlah total biaya.
- d. Kolom Item Cost diisi dengan cost item pekerjaan tersebut sesuai dengan data analisa biaya .
- e. Baris Total diisi dengan jumlah item cost.

Tabel 3.1. Breakdown Cost Model

No.	Item Pekerjaan	Prosentase Kumulatif (%)	Item Cost
TOTAL			

2. Tabel Perhitungan Hukum Distribusi Pareto

Tabel Perhitungan Hukum Distribusi Pareto ini (lihat tabel 3.2) diisi dengan :

- a. Kolom nomor diisi dengan angka urut nomor item pekerjaan dimulai dengan item pekerjaan pertama sampai item pekerjaan terakhir.
- b. Kolom item pekerjaan diisi dengan nama item pekerjaan yang diurut dari item pekerjaan berbiaya tertinggi sampai terendah.
- c. Kolom Item Cost diisi dengan cost item pekerjaan tersebut sesuai dengan data analisa biaya .
- d. Kolom Cost Kumulatif diisi dengan angka yang menunjukkan cost kumulatif item pekerjaan yang bersangkutan. Cost Kumulatif item pekerjaan diperoleh dengan menjumlahkan cost item pekerjaan tersebut dengan cost item pekerjaan di atasnya.
- e. Kolom Prosentasi Item Pekerjaan Kumulatif diisi dengan angka yang menunjukkan

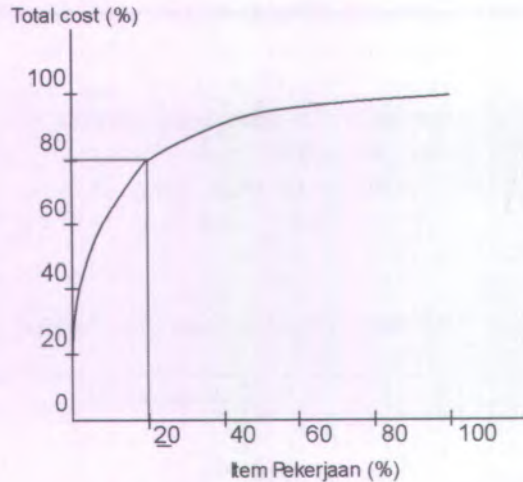
presentasi kumulatif item pekerjaan relative terhadap jumlah total item pekerjaan.

- f. Kolom Prosentasi Cost Kumulatif diisi dengan angka yang menunjukkan prosentasi cost kumulatif item pekerjaan tersebut terhadap jumlah total biaya.

Tabel 3.2 : Perhitungan Hukum Distribusi Pareto

No	Item pekerjaan	Cost	Cost Kumulatif	Presentase Item Pek. Kumulatif (%)	Presentasi Cost Kumulatif (%)

3. Gambar Grafik Hukum Distribusi Pareto
Menurut hukum distribusi Pareto 80 % dari biaya total secara normal terjadi pada 20% item pekerjaan. Gambar grafik hukum distribusi Pareto dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 2.4 : Grafik Hukum Distribusi Pareto
 Sumber : Indonesian Consultancy Development Project
 (1985), Applications Value Engineering

4. Tabel Analisa Fungsi

Tabel analisa fungsi ini digunakan untuk menerangkan fungsi utama dari suatu item pekerjaan, menggambarkan pengklarifikasian fungsi utama (basic function) maupun fungsi penunjangnya (secondary function), serta mendapatkan perbandingan antara biaya (cost) dengan nilai manfaat (worth) yang dibutuhkan untuk menghasilkan fungsi tersebut. Tabel analisa fungsi ini (Tabel 3.3) berisi tentang hal-hal berikut :

- a. Baris Proyek diisi dengan nama proyek
- b. Baris Lokasi diisi dengan nama tempat proyek
- c. Baris Item Pekerjaan diisi dengan nama item pekerjaan yang dianalisa
- d. Baris Fungsi diisi dengan nama fungsi item pekerjaan yang dianalisa



- e. Baris Nomor diisi dengan angka urutan pekerjaan dimulai dari item pekerjaan yang pertama sampai dengan yang terakhir
- f. Kolom Komponen digunakan untuk mengisi sub sistem dari item pekerjaan yang akan dianalisa
- g. Fungsi didefinisikan dalam dua kata yaitu kata kerja dan kata benda. Setiap fungsi diklarifikasikan sebagai fungsi dasar, ditulis pada kolom jenis dengan huruf B (basic) dan fungsi penunjang ditulis pada kolom jenis dengan huruf S (Secondary)
- h. Langkah selanjutnya adalah mengisi jumlah biaya fungsi utama (worth) dan jumlah biaya keseluruhan (cost)
- i. Membandingkan jumlah biaya keseluruhan (cost) dengan jumlah biaya fungsi utama (worth)

Tabel 3.3 Analisa Fungsi

TAHAP INFORMASI							
Analisa Fungsi							
Proyek		:					
Lokasi		:					
Item Pekerjaan		:					
Fungsi		:					
No	Komponen	Fungsi			Worth	Cost	Ket.
		K. Kerja	K. Benda	Jenis			
Total							
Cost/Worth =							



2.5.2 Tahap Kreatif

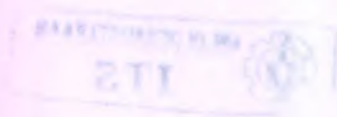
Pada tahap kreatif digali sebanyak-banyaknya alternatif-alternatif baru sebagai pendamping alternatif yang asli. Pemilihan alternatif – alternatif baru tersebut lebih menekankan kepada kuantitas daripada kualitasnya, sehingga semakin banyak mendapatkan alternatif baru semakin baik. Alternatif-alternatif tersebut nantinya akan dianalisa keuntungan-kerugiannya pada tahap analisa. Untuk mendapatkan ide-ide tahap kreatif tersebut juga dipergunakan teknik dan metode, yaitu :

1. Pada analisa fungsi yang telah dilakukan sebelumnya terdapat perbedaan fungsi yakni fungsi basic dan sekunder. Untuk penghematan biaya komponen-komponen fungsi sekunder dapat dihilangkan, tetapi tidak semua fungsi sekunder dapat dihilangkan karena ada batasan-batasannya.
2. Mengganti desain lama dengan desain baru beserta komponen-komponen item pekerjaan baru.

Untuk memudahkan pengerjaan pada tahap kreatif ini, selain diperlukannya literatur-literatur yang mendukung, konsultasi dengan ahlinya, juga diperlukan tabel yang berisi :

1. Baris Proyek, diisi dengan nama proyek.
2. Baris Lokasi, diisi dengan nama tempat lokasi proyek.
3. Baris Item, diisi dengan nama item pekerjaan yang bersangkutan.
4. Baris Fungsi, diisi dengan fungsi item pekerjaan.
5. Kolom Nomor, diisi dengan nomor alternatif
6. Kolom Alternatif, diisi dengan nama alternatif desain.

Tabel untuk pengumpulan alternatif tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.4



Tabel 3.4. Pengumpulan Alternatif Baru

TAHAP KREATIF Pengumpulan Alternatif	
Proyek	:
Lokasi	:
Item Pekerjaan	:
Fungsi	:
No	Alternatif

2.5.3 Tahap Analisa

Tahap analisa bertujuan menganalisa alternatif-alternatif yang telah ditentukan pada tahap kreatif untuk kemudian dipilih satu alternatif terbaik sebagai desain usulan pada tahap rekomendasi.

Teknik dan metode yang digunakan dalam penilaian dan pemilihan alternatif-alternatif yaitu :

2.5.3.1 Analisa Keuntungan dan kerugian

Setelah mendapatkan alternatif-alternatif dari tahap kreatif, selanjutnya dibuatkan analisa keuntungan dan kerugiannya dengan memberi bobot nilai. Berdasarkan bobot nilai tersebut, alternatif-alternatif kemudian dirangking. Ada beberapa kriteria untuk menilai alternatif yaitu :

- a. Keuntungan dari segi biaya
- b. Kesesuaian alternatif dengan persyaratan fungsional yang diberikan
- c. Keandalan alternatif
- d. Waktu Pelaksanaan
- e. Kesesuaian terhadap teknologi dan peralatan yang ada
- f. Perawatan dan keawetan alternatif

2.5.3.2 Analisa Biaya Daur hidup Proyek

Setelah alternatif-alternatif yang telah ditentukan pada tahap kreatif dianalisa keuntungan dan kerugiannya, diambil beberapa alternatif dengan ranking terbaik untuk dianalisa pengaruhnya terhadap biaya daur hidup proyek. Biaya daur hidup proyek adalah biaya total dari kepemilikan dan pengoperasian fasilitas. Analisa ini menggambarkan biaya sekarang dan biaya yang akan datang selama masa hidup proyek. Dalam analisa ini, alternatif-alternatif dibandingkan terhadap biaya tahunan kepemilikan dan pengoperasian fasilitas. Untuk memudahkan pekerjaan, dibuatkan tabel analisa biaya daur hidup proyek (Tabel 3.6) yang berisi :

- g. Baris Proyek, diisi dengan nama proyek
- h. Baris Lokasi, diisi dengan nama tempat proyek
- i. Baris Item Pekerjaan, diisi sesuai dengan biaya nama item pekerjaan sesuai perhitungan analisa biaya menurut masing-masing alternatif
- j. Nomor Kolom, diisi dengan angka urut nomor
- k. Baris Biaya Konstruksi, diisi dengan biaya konstruksi item pekerjaan sesuai perhitungan analisa biaya menurut masing-masing alternatif
- l. Baris Biaya redesain, diisi dengan biaya perencanaan kembali item pekerjaan. Biaya redesain biasanya berupa prosentase dari biaya konstruksi masing-masing alternatif.
- m. Baris Replacement Cost, diisi dengan biaya penggantian masing-masing alternatif bila

- terjadi penggantian untuk usia proyek rencana.
- n. Baris Salvage Cost, diisi dengan biaya sisa masing-masing alternatif/
 - o. Baris Operational Cost, diisi dengan biaya operasional masing-masing alternatif
 - p. Baris Maintenance Cost, diisi dengan biaya pemeliharaan masing-masing alternatif
 - q. Baris Total Cost Present Value, diisi dengan total biaya (penjumlahan dari biaya-biaya di atasnya) yang menunjukkan nilai sekarang dari biaya total.

Tabel 3.6 : Analisa Biaya Daur Hidup

TAHAP ANALISA						
Analisa Biaya Daur Hidup Proyek						
Proyek		:				
Lokasi		:				
Item Pekerjaan		:				
	No.	Present Value	Original	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Initial	1	Biaya Konstruksi				
	2	Biaya Redesain				
	3	Total Initial Cost				
Replacement	4	Mengalami biaya penggantian satu kali selama usia komponen.....tahun untuk material tertentu				
Salvage	5	Seluruh proyek tidak/memberi nilai sisa pada akhir usia proyek				
Operasional	6	Tidak ada biaya operasional pada seluruh desain alternatif				
Maintenance		Faktor P/A				
	7	Annual Maintenance Cost				
		Present Worth of Annual Maint. Cost				
	8	TOTAL COST PRESENT VALUE				

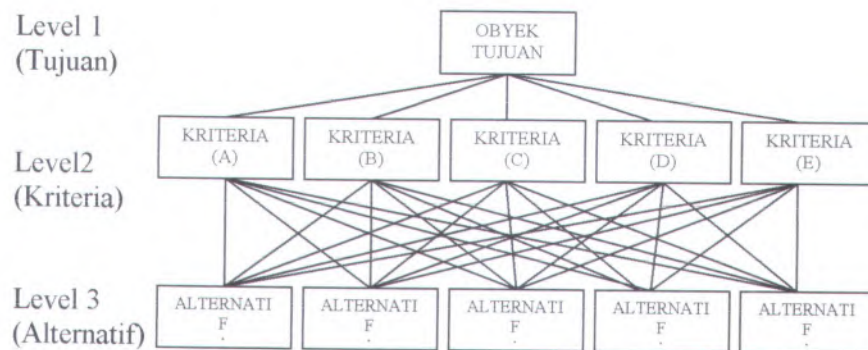
2.5.3.3 Analisa Pemilihan Alternatif

Langkah terakhir pada rangkaian rencana kerja rekayasa nilai adalah analisa pemilihan alternatif dengan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP). Kriteria yang diperhatikan selain biaya awal adalah biaya redesain, waktu implementasi, performansi, keselamatan, estetika dan lain sebagainya. Tahap-tahap dari pelaksanaan pemilihan alternatif dengan menggunakan metode AHP adalah sebagai berikut

a. Menentukan Pohon Keputusan

Dalam kasus proyek ini pohon keputusannya sama, yaitu :

Level 1 (Tujuan), Level 2 (Kriteria), Level 3 (Alternatif) dan untuk setiap item kerja memiliki kriteria dan alternatif yang berbeda. Berikut ini gambar 2.5 adalah contoh menentukan pohon keputusan.



Gambar 2.5: Desain Pohon Keputusan pada AHP
Sumber : Makalah Seminar Nasional INSAHP II (2002)

- b. Membuat isian dengan matrik perbandingan berpasangan pada level 2 (kriteria) dan level 3 (alternatif) menurut masing-masing kriteria.

Berikut ini adalah tabel 3.7 dan tabel 3.8 adalah contoh matrik perbandingan kriteria dan matrik perbandingan alternatif menurut masing-masing kriteria:

Tabel 3.7 Perbandingan Kriteria

		Kriteria			
		A	B	C	D
Kriteria	A	I			
	B	(B.A)	I		
	C	(C.A)		I	
	D	(D.A)			I
Jumlah		Total A			

Tabel 3.8 Perbandingan Alternatif

		Alternatif					
		Original	1	2	3	4	5
Alternatif	Original	I					
	1	(1.0)	I				
	2	(2.0)		I			
	3	(3.0)			I		
	4	(4.0)				I	
	5	(5.0)					I
Jumlah		Total O					

Untuk pengisian dari matrik perbandingan kriteria dan matrik perbandingan alternatif menurut masing-masing kriteria pada tabel diatas adalah dengan memberi penilaian dengan skala 1 sampai 9, sedangkan

antar kriteria yang seimbang diberi nilai 1. penilaian dari skala 1 sampai dengan 9 didasarkan pada faktor terpenting dari kriteria untuk matrik perbandingan kriteria dan faktor terpenting dari alternatif berdasarkan masing-masing kriteria untuk matrik perbandingan alternatif.

c. Menentukan bobot kriteria dan bobot alternatif menurut masing-masing kriteria melalui normalisasi dengan isian matrik perbandingan alternatif menurut masing-masing kriteria :

Tabel 3.9 Normalisasi Kriteria

		Kriteria				Jumlah	Bobot
		A	B	C	D		
Alternatif	A	$1/\text{Total A}$				$\sum \text{Baris A}$	$\sum \text{Baris A} / \sum \text{Kriteria}$
	B	$(B.A)/\text{Total A}$				$\sum \text{Baris B}$	$\sum \text{Baris B} / \sum \text{Kriteria}$
	C	$(C.A)/\text{Total A}$				$\sum \text{Baris C}$	$\sum \text{Baris C} / \sum \text{Kriteria}$
	D	$(D.A)/\text{Total A}$				$\sum \text{Baris D}$	$\sum \text{Baris D} / \sum \text{Kriteria}$
						$\sum \text{Kriteria}$	$\sum \text{Total Bobot Kriteria}$

Untuk pengisian dari tabel normalisasi kriteria adalah sesuai dengan hasil dari isian perbandingan kriteria dan tabel normalisasi alternatif sesuai dengan hasil dari isian matrik perbandingan alternatif berdasarkan masing-masing kriteria. Proses kerjanya adalah sebagai berikut :

Untuk Normalisasi Kriteria :

1. Mengisi lajur kolom kriteria A dengan operasi pembagian antara masing-masing nilai kriteria dengan total kriteria A yang nominalnya telah dihitung pada tabel 3.7
2. Menjumlahkan hasil operasi pembagian pada lajur baris sesuai masing-masing kriteria.

3. Melakukan operasi pembagian antara jumlah lajur baris sesuai masing-masing kriteria dengan jumlah kriteria dan hasilnya adalah bobot dari masing-masing kriteria.
- d. Menentukan sintesa berdasarkan isian bobot kriteria dan bobot alternatif menurut masing-masing kriteria untuk memperoleh prioritas alternatif desain terbaik.

Berikut adalah tabel 3.10 adalah contoh dari sintesa

Tabel 3.10 Sintesa

Kriteria	Bobot	Alternatif					
		Bobot					
		Original	1	2	3	4	5
A	y	(Oxy)	(1xy)	(2xy)	(3xy)	(4xy)	(5xy)
B							
C							
D							
JUMLAH		(Oxy)	(1xy)	(2xy)	(3xy)	(4xy)	(5xy)
RANGKING							

Untuk pengisian dari tabel sintesa adalah dengan mengalikan bobot kriteria dengan bobot alternatif berdasarkan kriteria dan pemilihan alternatif terbaik diperoleh berdasarkan hasil total sintesa terbesar. Misalkan pada kriteria A saja adalah :

1. Bobot pada kriteria A adalah sesuai contoh tabel 3.9 yaitu (Jumlah barisA/Jumlah kriteria) dan diberi tanda "Y", kemudian bobot dari alternatif menurut kriteria A sesuai hasil pada penentuan bobot alternatif menurut kriteria A sesuai hasil pada penentuan bobot alternatif menurut kriteria pada tabel 3.10 yaitu (Jumlah Baris/Jumlah

Alternatif), untuk contoh perhitungannya misalkan bobot alternatif original diberi tanda 'O', untuk bobot alternatif 1 diberi tanda '1', untuk bobot alternatif 2 diberi tanda "2", untuk bobot alternatif 3 diberi tanda "3", untuk bobot 4 diberi tanda "4" dan untuk bobot 5 diberi tanda "5".

2. Melakukan operasi perkalian antara bobot kriteria dan bobot alternatif sesuai kriteria, yaitu : $(0 \times y)$, $(1 \times y)$, $(2 \times y)$, $(3 \times y)$, $(4 \times y)$ dan $(5 \times y)$.
3. Kemudian menjumlahkannya pada lajur kolom yang merupakan hasil total dari sintesa.
4. Hasil dari total sintesa ini adalah sebagai acuan untuk menentukan alternatif terbaik yang diperoleh berdasarkan hasil dari total sintesa terbesar dari masing-masing alternatif menurut kriteria.

2.5.4 Tahap Rekomendasi

Setelah melakukan analisa terhadap alternatif-alternatif pada tahap analisa langkah terakhir pada rencana kerja rekayasa nilai adalah tahap rekomendasi. Pada tahap ini dipilih satu alternatif desain terbaik dengan memberikan dasar-dasar pertimbangannya.

Untuk memudahkannya penyampaian, dipakai tabel yang mencantumkan dengan jelas perbandingan antara desain lama dengan desain unggulan. Tabel tersebut mencakup keunggulan-keunggulan dan penghematan yang didapat dari selisih analisa biaya desain lama dengan desain usulan. Langkah-langkah dalam pengisian tabel adalah sebagai berikut (lihat Tabel 3.11).

1. Baris proyek diisi dengan nama proyek
2. Baris lokasi diisi dengan nama tempat
3. Baris item diisi dengan nama item pekerjaan yang diusulkan
4. Baris rencana awal diisi dengan diskripsi singkat tentang desain awal.

5. Baris usulan diisi dengan diskripsi singkat tentang desain usulan.
6. Baris penghematan biaya diisi dengan jumlah penghematan biaya yang didapat apabila desain usulan dipakai
7. Baris dasar pertimbangan diisi dengan kriteria-kriteria pertimbangan dan ditulis dalam format urut kebawah berdasarkan kriteria tertinggi sampai dengan kriteria terendah.

Tabel 3.11: Rekomendasi

TAHAP REKOMENDASI	
Proyek :	
Lokasi :	
Item Pekerjaan :	
1. Rencana Awal	
2. Usulan	
3. Penghematan Biaya	
4. Dasar Pertimbangan	

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Obyek yang diambil pada penelitian tugas akhir adalah Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan teknologi Universitas Islam Negeri Malang. Pada penelitian ini, metodologi yang digunakan berdasarkan teori Dell'Isolla (1972) yaitu rencana kerja rekayasa nilai yang terdiri dari Tahap Informasi, Tahap Kreatif, Tahap Analisa dan Tahap Rekomendasi.

3.2 Data

Data mutlak dibutuhkan dalam penelitian tugas akhir ini, setelah data-data diperoleh dan dipelajari kemudian diolah sesuai dengan tujuan penelitian yaitu penerapan rekayasa nilai pada proyek yang telah disebut diatas.

3.2.1 Jenis dan Sumber Data

Selain data-data yang diperoleh langsung dari proyek, penelitian ini disusun juga berdasarkan data-data penunjang lainnya yang didapatkan dari berbagai sumber, antara lain :

2. Rencana Anggaran Biaya, diperoleh dari Team Perencanaan dan Pengendalian Pembangunan Universitas Islam Negeri Malang.
3. Desain perencanaan, diperoleh dari Team Perencanaan dan Pengendalian Pembangunan Universitas Islam Negeri Malang.
4. Daftar harga material, diperoleh dari jurnal harga material dan brosur harga material.
5. Pengisian bobot kriteria pada analisa multi kriteria (AHP) berdasarkan masukan dari

kontraktor Pembangunan Universitas Islam Negeri Malang.

6. Literatur, diperoleh dari jurnal-jurnal serta buku-buku literatur

3.2.2 Teknik Memperoleh Data

Untuk memperoleh data-data seperti yang telah disebutkan diatas dengan cara :

1. RAB (Rencana Anggaran Biaya) dan Desain Perencanaan Proyek Pembangunan Gedung Universitas Islam Negeri Malang diperoleh dari Team Perencanaan dan Pengendalian Pembangunan UIN Malang.
2. Survey Lokasi atau datang langsung ke lokasi proyek, mengamati secara langsung proses pembangunan gedung Universitas Islam Negeri Malang.
3. Melakukan survey harga material dari jurnal yang ada dan juga dari brosur harga bahan bangunan.
4. Melakukan brainstorming dengan beberapa kontraktor.
5. Melakukan studi kepustakaan dari buku-buku literatur yang ada.

3.2.3 Analisa Data

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam menganalisa data-data tersebut diatas adalah :

2. Mempelajari gambar-gambar dari desain perencanaan yang didapatkan serta rencana kerja dan syarat-syarat.
3. Mempelajari RAB dan item-item pekerjaan yang ada didalamnya
4. Mempelajari literatur-literatur yang ada hubungannya dengan penelitian tugas akhir ini.

3.3 Rencana Kerja Rekayasa Nilai

Dengan tujuan utama penghematan biaya namun tanpa mengorbankan kualitas dari pekerjaan, maka rekayasa nilai mempunyai tahapan-tahapan yang tersusun rapi, sistematis dan terarah berdasarkan teori Dell'Isola (1972) yang terdiri dari Tahap Informasi, Tahap Kreatif, Tahap Analisa dan Tahap Rekomendasi dalam rangka mencapai tujuan tersebut. Tahap-tahap tersebut tergabung dalam Rencana Kerja Rekayasa Nilai.

3.3.1 Tahap Informasi

Pada tahap informasi dilakukan pengumpulan data-data proyek secara umum berupa gambar-gambar perencanaan, RAB dan lain-lain. Selanjutnya dari data-data yang telah didapatkan dibuat bagan cost model dan analisa fungsi dari item-item berbeaya tinggi.

3.3.1.1 Cost Model

Untuk mendapatkan item-item berbiaya tinggi terlebih dahulu dibuat bagan cost model dari data-data yang telah didapatkan sebelumnya. Dari bagan *cost model* didapatkan item-item pekerjaan yang merupakan elemen-elemen penyusun proyek tersebut.

3.3.1.2 Breakdown Cost Model

Item-item yang terdapat pada bagan cost model kemudian dirangking pada tabel *Breakdown Cost Model* berdasarkan biaya pengeluaran dari yang tertinggi sampai ke terendah dan kemudian mengurutkannya melalui analisa Hukum Pareto.

3.3.1.3 Analisa Grafik Pareto

Berdasarkan hukum distribusi pareto 80% dari biaya total secara normal terjadi pada 20 % item pekerjaan. Dengan analisa grafik pareto ditentukan item-item berbiaya tinggi yang akan dianalisa pada tahap analisa fungsi. Analisa fungsi hanya dilakukan pada item-item dengan biaya sampai pada 80% dari total biaya sedangkan diluar ini tidak dilakukan studi.

3.3.1.4 Analisa Fungsi

Untuk mendapatkan item-item pekerjaan yang layak untuk dilakukan rekayasa nilai maka item-item pekerjaan bebiaya tinggi yang didapatkan dari analisa grafik pareto dianalisa fungsi-fungsinya dapat dibedakan atas :

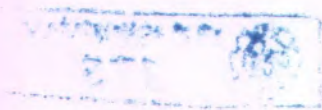
a. Fungsi utama/dasar (*basic function*)

Fungsi yang berisi tujuan atau prosedur dan harus terpenuhi

b. Fungsi sekunder (*secondary function*)

Fungsi pendukung yang tidak melaksanakan kerja yang sebenarnya tapi mungkin dibutuhkan.

Tujuan dari analisa fungsi adalah untuk menerangkan fungsi utama dari suatu item pekerjaan, menggambarkan pengklarifikasian fungsi utama (*basic function*) dan fungsi penunjangnya (*secondary function*), serta mendapatkan



perbandingan antara biaya (*cost*) dan nilai manfaat (*worth*) yang dibutuhkan untuk mendapatkan fungsi tersebut.

Untuk mendefinisikan fungsi digunakan dua kata, kata kerja (*verb*) dan kata benda (*noun*), keuntungan adalah :

1. Dengan hanya menggunakan dua kata saja maka kemungkinan terjadinya salah pengertian dalam komunikasi dapat diminimalkan hingga ketinggian paling minimum.
2. Menghindari pendefinisian fungsi yang terlalu lama
3. Untuk mendapatkan komponen-komponen yang paling sederhana, karena dengan hanya menggunakan dua kata kita dipaksa untuk memperoleh elemen menjadi komponen-komponen yang lebih sederhana.

3.3.2 Tahap Kreatif

Setelah diperoleh item-item yang memungkinkan untuk dilakukan untuk dilakukan rekayasa nilai dilakukan pengumpulan ide dan berpikir secara kreatif untuk mendapatkan alternatif desain yang dapat memnuhi fungsi dasar dari item kerja tersebut. Pada tahap ini dituntut kreatifitas yang tinggi untuk mendapatkan ide-ide.

3.3.3 Tahap Analisa

Tahap analisa bertujuan memilih beberapa alternatif yang terbaik dari seluruh alternatif-alternatif yang dihasilkan pada tahap kreatif melalui beberapa analisa atau tahapan, yaitu :

3.3.3.1 Analisa Keuntungan Kerugian

Pada analisa keuntungan kerugian alternatif-alternatif dinilai keuntungan



dan kerugiannya berdasarkan parameter-parameter yang telah ditentukan, kemudian diberi bobot nilai sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Parameter tersebut antara lain :

1. Dalam segi biaya
2. Estetika
3. Waktu pelaksanaan
4. Teknik pelaksanaan
5. Tingkat perawatan

Semakin banyak nilai yang dikumpulkan setiap alternatif maka semakin tinggi alternatif tersebut.

3.3.3.2 Analisa Biaya Daur Hidup Proyek

Biaya daur hidup diklarifikasikan dalam enam tahapan, yaitu :

1. Initial Cost (Biaya Konstruksi & Biaya Redesain)
2. Replacement Cost / Biaya Penggantian
3. Salvage Cost / Nilai Sisa
4. Operational Cost / Biaya Operasional
5. Maintenance Cost / Biaya Pemeliharaan
6. Total Cost Present Value / Total Biaya Sekarang

Keberhasilan rekayasa nilai sangat tergantung pada ketepatan menghitung biaya secara keseluruhan termasuk modal, operasi yang akan datang serta biaya perawatan dan bila ada biaya penggantian pada analisa

biaya daur hidup. Perhitungan biaya tersebut meliputi :

1. Present Cost (biaya sekarang)
2. Future cost (biaya yang akan datang)
3. Annual cost (biaya rutin tahunan)
Semua biaya diatas dihitung dengan menggunakan *discounting formula*.

Biaya-biaya yang termasuk biaya daur hidup adalah :

1. Biaya investasi
2. Biaya pemilikan/pembebasan tanah
3. Biaya rekayasa (perencana, desain dan pengawasan)
4. Biaya perubahan desain
5. Biaya administrasi
6. Biaya penggantian
7. Nilai sisa
8. Biaya operasional :
 - a. Bahan bakar
 - b. Gaji staf
 - c. Listrik
 - d. Bahan kiamia
 - e. Perbaikan dan servis
 - f. Pengangkutan
9. Biaya pemeliharaan :
 - a. Suku cadang pelumas
 - b. Buruh
 - c. Pemeliharaan preventif
 - d. Kebersihan
10. Biaya/beban bunga selama proyek

3.3.3.3 Analisa pemeliharaan Alternatif

Analisa pemeliharaan alternatif merupakan tahapan terakhir pada tahap analisa. Pada tahap ini akan dipilih satu alternatif yang terbaik. Langkah pertama adalah melakukan pembobotan kriteria dengan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) terhadap kriteria yang telah ditentukan. Bobot kriteria tersebut selanjutnya akan digunakan untuk analisa penilaian alternatif. Pemberian nilai pada setiap alternatif terhadap kriteria berdasarkan ukuran-ukuran kualitatif alternatif tersebut pada setiap kriteria. Pengisian bobot kriteria pada analisa multi kriteria (AHP) berdasarkan masukan dari kontraktor Pembangunan Universitas Islam Negeri Malang.

3.3.4 Tahap Rekomendasi

Alternatif yang terpilih pada tahap analisa diajukan pada tahap rekomendasi yang selanjutnya disampaikan secara tertulis kepada pemilik proyek. Penyampaian tersebut harus dilakukan dengan baik dan meyakinkan, disajikan sejelas mungkin dengan memakai sketsa dari item yang terpilih.

3.4 **Bagan Alir Penelitian**

Sistematika penelitian adalah langkah-langkah yang dilakukan dari awal sampai akhir untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Secara garis besar sistematika penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut :

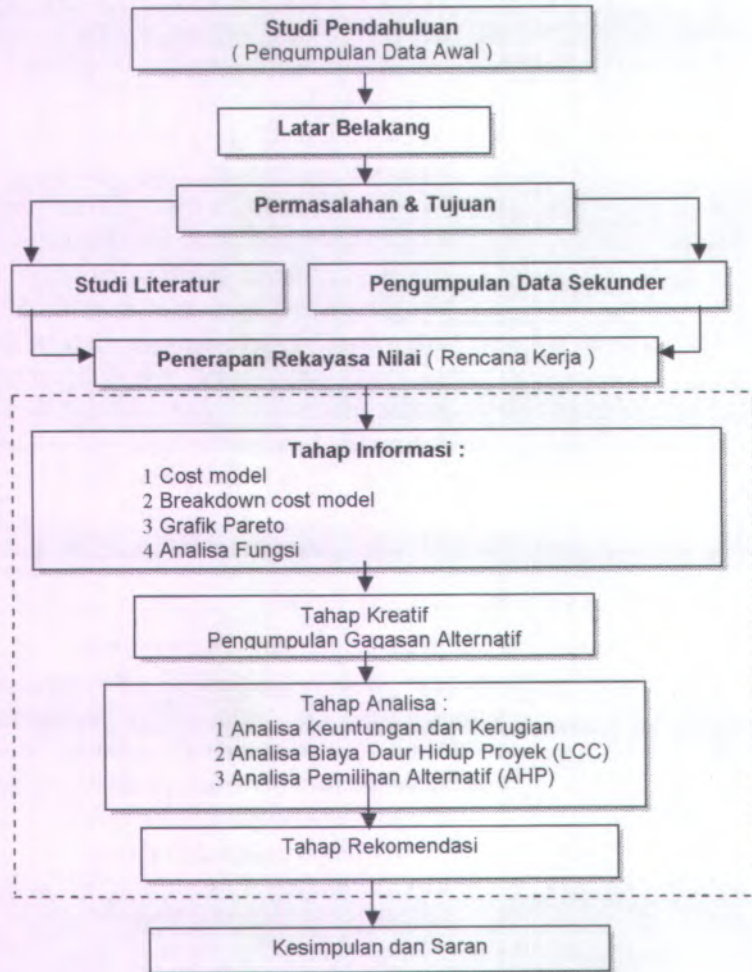
a. Mengumpulkan data

Untuk menunjang penelitian ini, dilakukan pengumpulan data-data proyek yang terdiri dari

gambar-gambar rencana dan Rencana Anggaran Biaya proyek. Selain itu, juga dilakukan studi pustaka.

- b. Menerapkan rekayasa nilai berdasarkan data-data yang ada dengan metode rekayasa nilai menurut Dell' Isola yakni :
 1. Tahap Informasi
Yang dilakukan pada tahap informasi adalah :
 - a. Membuat bagan biaya (cost model)
 - b. Mengidentifikasi item biaya tinggi dengan menggunakan Breakdown Cost Model dan analisa grafik pareto
 - c. Menganalisa fungsi item-item berbiaya tinggi tersebut sehingga didapatkan item pekerjaan yang layak untuk dilakukan analisa fungsi
 2. Tahap Kreatif
Pada tahap ini dilakukan penggalian alternatif-alternatif baru sebanyak mungkin dengan cara brainstorming dengan pihak-pihak terkait.
 3. Tahap Analisa
Menganalisa alternatif-alternatif baru tersebut sehingga akan didapatkan satu alternatif terbaik yang kemudia direkomendasikan pada tahap rekomendasi. Adapun tahap analisa terdiri dari beberapa tahap, yakni :
 1. Analisa keuntungan dan kerugian
 2. Analisa biaya daur hidup proyek /LCC(Life Cycle Cost)
 3. Analisa pemilihan alternatif
 4. Tahap Rekomendasi
Tahap rekomendasi, merekomendasikan alternatif yang telah terpilih pada tahap analisa. Yang berisi deskripsi desain awal,

desain usulan dan besarnya penghematan yang didapat. Bagan alir sistematis penulisan dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 : Bagan Alir Penelitian

BAB IV PENERAPAN REKAYASA NILAI

4.1 Tahap Informasi

Tujuan dari tahap informasi adalah mendapatkan data informasi sebanyak mungkin mengenai desain perencanaan proyek mulai dari data umum hingga batasan desain yang diinginkan dalam proyek tersebut. Dilanjutkan dengan identifikasi item kerja yang berbiaya tinggi untuk dilakukan analisa fungsi, sehingga diketahui item kerja mana yang memiliki elemen fungsi sekunder dengan biaya yang tidak diperlukan cukup tinggi. Item kerja inilah yang akan dipilih untuk dilanjutkan pada tahap berikutnya.

4.1.1 Data Umum Proyek

Data-data umum yang diperoleh sebagai bahan informasi untuk penerapan rekayasa nilai pada proyek ini adalah :

- a. Nama Proyek : Proyek Pembangunan Gedung
Laboratorium Sains dan
Teknologi Universitas Islam
Negeri Malang
- b. Lokasi Proyek : Jalan Gajayana Malang
- c. Pemilik Proyek : Universitas Islam Negeri
Malang
- d. Konsultan : PT. Deta Decon
- e. Kontraktor : PT. Adhi Karya
- f. Biaya Proyek : Rp. 20.000.726.715,-
- g. Data Bangunan :
 - 1. Terdiri dari : 1 Gedung
 - 2. Jumlah lantai : 4 Lantai (Termasuk Atap)
 - 3. Luas Lantai : 11.397 m²
 - 4. Pondasi : Mini pile
 - 5. Struktur : Konstruksi beton bertulang

- h. Rencana Pemanfaatan gedung digunakan untuk :
 - Ruang laboratorium teknik

4.1.2 Batasan Desain Perencanaan Gedung Proyek

Berikut beberapa batasan desain perencanaan untuk material yang digunakan dalam Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi UIN Malang :

- a. Bahan material konstruksi beton bertulang yang digunakan mengacu pada standard PBI 1971
- b. Bahan semen yang digunakan adalah semen portland yang harus memenuhi persyaratan standar internasional atau Spesifikasi Bahan Bangunana Bagian A SK, SNI 3-04-1989-F atau sesuai SII-0013-82, Type-I atau NI-8 untuk pengikat awal kekebalan bentuk, kekuatan tekan aduk dan susunan kimia. Jika menggunakan semen Portland pozolan maka semen tersebut harus memenuhi ketentuan SII 0132 Mutu dan Cara Uji Semen Portland Pozolan.
- c. Batu bata menggunakan produk lokal berkualitas baik ukuran standart
- d. Bahan pasir untuk pekerjaan plesteran menggunakan pasir pasang berbutir kasar dan bersih dari debu .
- e. Untuk pemasangan dinding batu bata, komposisi adukan adalah 1 pc : 4 ps untuk dinding.
- f. Untuk pekerjaan plesteran komposisi bahan adukan adalah 1 pc : 3 ps untuk permukaan beton, 1 pc : 4 ps untuk dinding bata. Semen PC yang dipakai adalah produk lokal yang terbaik.
- g. Bahan yang dipakai untuk kusen dan jendela secara umum menggunakan alumunium, produk dalam negeri (Dekkson, Indalec atau YKK).
- h. Bahan yang digunakan untuk daun pintu adalah rangka alumunim dengan ketebalan minimal 1,8 mm

dengan ukuran dan tipe sesuai gambar rancangan pelaksanaan.

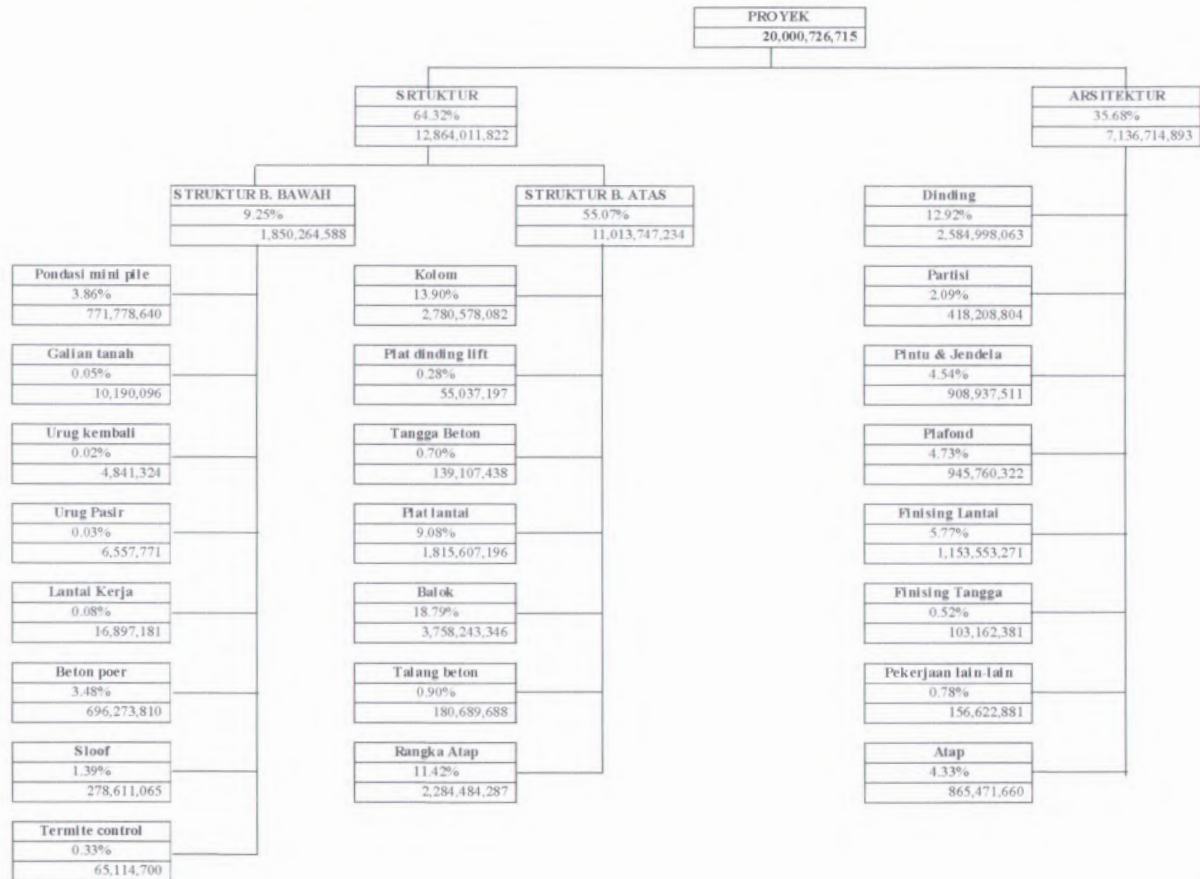
- i. Kaca jendela menggunakan ex. Asahi Mas dengan tebal 5-6 mm
- j. Pelapis lantai menggunakan marmer atau keramik dengan mutu tingkat I atau yang setara.
- k. Kamar mandi menggunakan finishing keramik dinding dengan mutu tingkat I atau yang setara. (Roman, Royal atau yang setara.)
- l. Dinding partisi menggunakan rangka besi dan gypsum board dengan tebal disesuaikan gambar rencana merk Victor atau produk lain yang setara.
- m. Bahan untuk pelapis langit-langit menggunakan gypsum board tebal 9 mm
- n. Cat untuk pekerjaan kayu menggunakan cat yang mengandung bahan sintesis (synthetic resins) produksi Catylac, Mowilex, Emco, Avian atau merk lain yang setara.
- o. Cat dinding menggunakan emulsion paint (ICI), khusus untuk bagian luar yang tak terlindung. Bahan penutup dempul, cat dasar harus digunakan bahan cat dasar yang dikeluarkan dari pabrik yang sesuai dengan rekomendasi pabrik cat.
- p. Penutup atap menggunakan genteng keramik yang dipakai buatan dalam negeri produk Kanmuri atau yang setara.

4.1.3 Pemilihan Item Kerja

Pada proses pemilihan item kerja ini dilakukan identifikasi item kerja berbiaya tinggi terlebih dahulu untuk mengetahui item kerja mana yang memiliki biaya (cost) yang tinggi untuk memberikan penghematan yang tinggi. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan identifikasi item kerja yang memiliki potensi tidak diperlukan.

4.1.3.1. Identifikasi Item Berbiaya Tinggi

Identifikasi item kerja berbiaya tinggi dilakukandengan beberapa urutan langkah. Pertama adalah membuat cost model proyek dengan membuat bagan biaya keseluruhan total proyek beserta item pekerjaannya seperti yang dapat dilihat pada gambar 4.1.



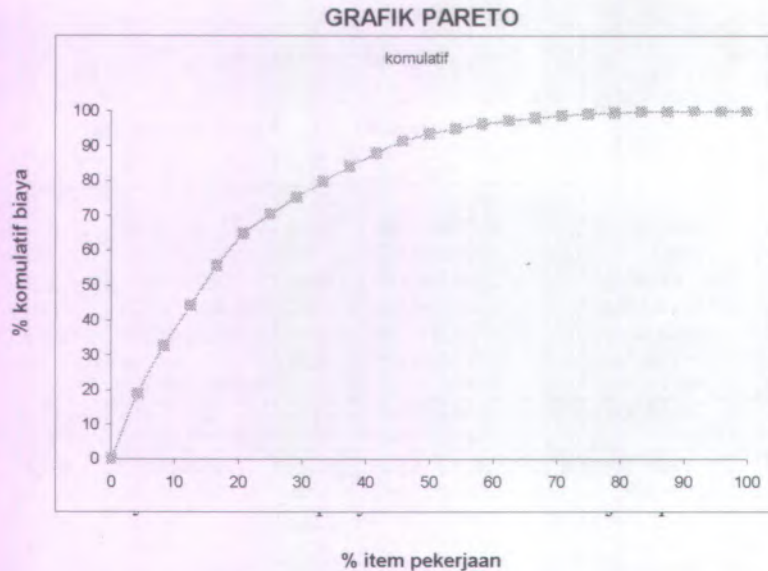
Berdasarkan Gambar 4.1 diatas, disusun Breakdown Cost Model dengan mengurutkan item kerja mulai dari yang memiliki biaya paling tinggi sampai terendah kemudian diprosentase secara kumulatif. Dari Breakdown Cost Model tersebut dilakukan analisa untuk menemukan batasan item kerja berbiaya tinggi dengan menggunakan dasar hukum distribusi Pareto. Dimana Breakdown Cost Model Dan grafik Pareto dapat terlihat seperti dibawah ini.

Tabel 4.1 Breakdown Cost Model

BREAKDOWN ANALYSIS

No.	ITEM PEKERJAAN	BIAYA		KOMULATIF		Item Pekerjaan
		Rp	%	Rp	%	%
1	Balok	3,758,243,346	18.79	3,758,243,346	18.79	4.35
2	Kolom	2,780,578,082	13.90	6,538,821,428	32.69	8.70
3	Dinding	2,584,998,063	12.92	9,123,819,491	45.62	13.04
4	Rangka Atap	2,284,484,287	11.42	11,408,303,778	57.04	17.39
5	Plat lantai	1,815,607,196	9.08	13,223,910,975	66.12	21.74
6	Finising Lantai	1,153,553,271	5.77	14,377,464,245	71.88	26.09
7	Plafond	945,760,322	4.73	15,323,224,567	76.61	30.43
8	Pintu & Jendela	908,937,511	4.54	16,232,162,078	81.16	34.78
9	Atap	865,471,660	4.33	17,097,633,738	85.49	39.13
10	Pondasi mini pile	771,778,640	3.86	17,869,412,378	89.34	43.48
11	Beton poer	696,273,810	3.48	18,565,686,188	92.83	47.83
12	Partisi	418,208,804	2.09	18,983,894,993	94.92	52.17
13	Sloof	278,611,065	1.39	19,262,506,058	96.31	56.52
14	Talang beton	180,689,688	0.90	19,443,195,746	97.21	60.87
15	Pekerjaan lain-lain	156,622,881	0.78	19,599,818,627	98.00	65.22
16	Tangga Beton	139,107,438	0.70	19,738,926,065	98.69	69.57
17	Finising Tangga	103,162,381	0.52	19,842,088,446	99.21	73.91
18	Termite control	65,114,700	0.33	19,907,203,146	99.53	78.26
19	Plat dinding lift	55,037,197	0.28	19,962,240,343	99.81	82.61
20	Lantai Kerja	16,897,181	0.08	19,979,137,523	99.89	86.96
21	Galian tanah	10,190,096	0.05	19,989,327,619	99.94	91.30
22	Urug Pasir	6,557,771	0.03	19,995,885,391	99.98	95.65
23	Urug kembali	4,841,324	0.02	20,000,726,715	100.00	100.00
		20,000,726,715	100.00			

Ket : Garis putus-putus adalah garis batas biaya tertinggi
 Sumber : Diolah penulis dari data Rencana Anggaran Biaya
 proyek UIN Malang



dari total item pekerjaan, sehingga breakdown cost model tersebut ditampilkan dalam garfik pada gambar 4.2.

Dari gambar tersebut dapat dilihat dua batasan area untuk item kerja dengan biaya tinggi, item kerja tersebut terdapat pada 7 item kerja pertama yaitu Balok, kolom, dinding, rangka atap, plat lantai, finishing lantai, plafond.

4.1.3.2 Analisa Fungsi Item kerja berbiaya Tinggi

Tahap selanjutnya setelah mendapatkan item kerja berbiaya tinggi yang terpilih dilakukan analisa fungsi untuk mengetahui perlu tidaknya dilakukan rekayasa nilai dengan cara mendefinisikan tiap-tiap komponen item kerja kedalam klarifikasi fungsi primer dan sekunder. Agar dapat diketahui perbandingan biaya keseluruhan komponen dalam item kerja yang

harus dibayarkan (Cost) dengan biaya terendah untuk menampilkan fungsi item kerja (Worth) tersebut dari komponen fungsi primernya.

Sehingga dari perbandingan biaya dan manfaat tersebut dapat diketahui mana saja item kerja yang memiliki potensi biaya tidak diperlukan. Analisa fungsi item kerja tersebut selanjutnya ditampilkan pada Tabel 4.2 sampai dengan Tabel 4.8

Tabel 4.2 Analisa Fungsi Balok

TAHAP INFORMASI							
Analisa Fungsi							
Item Pekerjaan		: Balok					
Fungsi		: Menyalurkan beban					
No	Komponen	Fungsi		Jenis	Cost	Worth	Ket.
		K. Kerja	K. Benda				
1	Beton readymix k-300	menyalurkan	beban	B	614,712,150	614,712,150	
2	Besi	menyalurkan	beban	B	1,924,503,322	1,924,503,322	
3	Kawat las(bendrat)	mengikat	besi	B	350,820,918	350,820,918	
4	Bekisting	menyangga	beton	S	868,206,956		
Total					3,758,243,346	2,890,036,390	
Cost/Worth =					1.30		

Sumber : Diolah penulis dari data Rencana Anggaran Biaya proyek UIN Malang

Tabel 4.3 Analisa Fungsi Kolom

TAHAP INFORMASI							
Analisa Fungsi							
Item Pekerjaan		: Kolom					
Fungsi		: Menyalurkan beban					
No	Komponen	Fungsi			Cost	Worth	Ket.
		K. Kerja	K. Benda	Jenis			
1	Beton readymix k-300	menyalurkan	beban	B	476,951,280	476,951,280	
2	Besi	menyalurkan	beban	B	1,457,409,254	1,457,409,254	
3	Kawat las(bendrat)	mengikat	besi	B	257,189,868	257,189,868	
4	Bekisting	menyangga	beton	S	589,027,680		
Total					2,780,578,082	2,191,550,403	
Cost/Worth =					1.27		

Sumber : Diolah penulis dari data Rencana Anggaran Biaya proyek UIN Malang

Tabel 4.4 Analisa Fungsi Dinding

TAHAP INFORMASI							
Analisa Fungsi							
Item Pekerjaan		: Dinding utama					
Fungsi		: Membatasi ruang					
No	Komponen	Fungsi			Cost	Worth	Ket.
		K. Kerja	K. Benda	Jenis			
1	Pasangan bata	memisahkan	ruang	B	555,145,480	555,145,480	
2	Plesteran	melapisi	dinding	S	542,570,474		
3	Concrete stiffeners	memperkuat	dinding	S	677,356,330		
4	Pasangan Keramik	memperindah	dinding	S	124,850,718		
5	Batu Palimanan	memperindah	dinding	S	92,567,011		
6	Batu kali	memperindah	dinding	S	1,737,094		
7	Ornamen kolom	memperindah	dinding	S	318,337,980		
8	Cat dinding	memperindah	dinding	S	252,648,795		
9	Cat batu palimanan	memperindah	dinding	S	19,784,182		
Total					2,584,998,063	555,145,480	
					Cost/Worth =	4.66	

Sumber : Diolah penulis dari data Rencana Anggaran Biaya proyek UIN Malang

Tabel 4.5 Analisa Fungsi Plat Beton

TAHAP INFORMASI							
Analisa Fungsi							
Item Pekerjaan		: Plat					
Fungsi		: Menyalurkan beban					
No	Komponen	Fungsi			Cost	Worth	Ket.
		K. Kerja	K. Benda	Jenis			
1	Beton readymix k-300	menyalurkan	beban	B	457,751,736	457,751,736	
2	Besi	menyalurkan	beban	B	653,146,675	653,146,675	
3	Kawat las(bendrat)	mengikat	besi	B	119,063,196	119,063,196	
4	Bekisting	menyangga	beton	S	532,841,838		
5	Waterproofing	menahan	air	S	52,803,751		
Total					1,815,607,196	1,229,961,607	
Cost/Worth =					1.48		

Sumber : Diolah penulis dari data Rencana Anggaran Biaya proyek UIN Malang

Tabel 4.6 Analisa Fungsi Rangka Atap

TAHAP INFORMASI							
Analisa Fungsi							
Item Pekerjaan		: Rangka Atap					
Fungsi		: Menahan Atap					
No	Komponen	Fungsi			Cost	Worth	Ket.
		K. Kerja	K. Benda	Jenis			
1	L 40.40.4, L 50.50.5 90.90.9,70.70.7	Menahan	Atap	B	1,052,636,213	1,052,636,213	
2	Gording C 150.65.32.2,3	Menahan	Atap	B	565,887,125	565,887,125	
3	IWF 200.100,250.125 & 300.150	Menahan	Atap	B	354,847,910	354,847,910	
4	Pipa Ø 5"	Menahan	Atap	B	28,674,000	28,674,000	
5	Trekstang dia 12 mm	Mengikat	gording	S	11,324,448		
6	Ikatan angin	Menahan	beban angin	S	31,492,800		
7	Angker d 22	Menyambung	komponen	S	29,493,661		
8	Plat join	Menyambung	komponen	S	180,001,440		
9	Mur baut	Menyambung	komponen	B	7,801,050	7,801,050	
10	Grouting	Memperkuat	sambungan	S	22,325,640		
Total					2,284,484,287	2,009,846,298	
					Cost/Worth =	1.14	

Sumber : Diolah penulis dari data Rencana Anggaran Biaya proyek UIN Malang

Tabel 4.7 Analisa Fungsi Finising lantai

TAHAP INFORMASI							
Analisa Fungsi							
Item Pekerjaan		: Finising lantai					
Fungsi		: Memperindah lantai					
No	Komponen	Fungsi			Cost	Worth	Ket.
		K. Kerja	K. Benda	Jenis			
1	Keramik	Memperindah	lantai	B	678,732,309	678,732,309	
2	Plint keramik	Memperindah	lantai	B	149,014,093	149,014,093	
3	Karpet	Memperindah	lantai	B	78,630,480	78,630,480	
4	grout semen warna	mengisi	pasangan keramik	S	75,414,701		
5	Water proofing	menahan	air	S	43,271,386		
6	Beton k225	memperkuat	lantai	S	128,490,301		
Total					1,153,553,271	906,376,882	
					Cost/Worth =		1.27

Sumber : Diolah penulis dari data Rencana Anggaran Biaya proyek UIN Malang

Tabel 4.8 Analisa Fungsi Plafond

TAHAP INFORMASI							
Analisa Fungsi							
Item Pekerjaan		: Plafond					
Fungsi		: Menutup langit-langit					
No	Komponen	Fungsi			Cost	Worth	Ket.
		K. Kerja	K. Benda	Jenis			
1	Gypsum board	Menutup	langit-langit	B	182,339,845	182,339,845	
2	Kalsiboard	Menutup	langit-langit	B	126,123,856	126,123,856	
3	Alluminium grill ceiling	Menutup	langit-langit	B	154,739,820	154,739,820	
4	Concrete Expose Ceiling	Menutup	langit-langit	B	236,520	236,520	
5	Rangka metal furing	Mengakukan	Plafond	S	252,379,392		
6	List Cornice	Memperindah	Plafond	S	91,099,423		
7	Cat plafond	Memperindah	Plafond	S	121,845,625		
8	Cat list plafond	Memperindah	Plafond	S	16,995,840		
Total					945,760,322	463,440,041	
Cost/Worth =					2.04		

Sumber : Diolah penulis dari data Rencana Anggaran Biaya proyek UIN Malang

Tabel 4.9 Hasil Rekapitulasi Analisa Fungsi

No	Item Pekerjaan	Cost (C)	Worth (W)	C/W
1	Balok	3,758,243,346	2,539,215,472	1.30
2	Kolom	2,776,229,762	1,926,251,030	1.27
3	Dinding	2,584,998,063	555,145,480	4.66
4	Rangka Atap	2,284,484,287	2,002,045,248	1.14
5	Plat lantai	1,815,607,196	1,110,898,411	1.48
6	Finising Lantai	1,153,553,271	906,376,882	1.27
7	Plafond	945,760,322	463,440,041	2.04

Sumber : Diolah penulis dari data Rencana Anggaran Biaya proyek UIN Malang

Berdasarkan hasil analisa fungsi didapatkan perbandingan cost/worth masing-masing item pekerjaan seperti pada Tabel 4.9 diatas. Syarat suatu item dapat dilakukan rekayasa nilai adalah cost/worth >2, karena itu dari ke tujuh item pekerjaan tersebut ada 2 item pekerjaan yang telah memenuhi syarat yaitu item pekerjaan dinding dan item pekerjaan plafond.

4.2 Tahap Kreatif

Pada tahap kreatif, yang dilakukan adalah menggali sebanyak mungkin alternatif desain dari item pekerjaan terpilih pada tahap informasi, yaitu pekerjaan dinding dan plafond. Rincian dari alternatif desain kedua item kerja tersebut akan dijelaskan sebagai berikut.

4.2.1. Item Pekerjaan Dinding

Pada analisa fungsi di tahap informasi diketahui bahwa rasio cost/worth untuk item kerja dinding adalah 4,66 sehingga sangat memungkinkan untuk dilakukan rekayasa nilai pada item pekerjaan ini. Dinding yang dianalisa adalah desain dinding utama secara keseluruhan tanpa menghilangkan estetika ornamen kolom. Beberapa alternatif yang memungkinkan untuk item kerja dinding dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut.

Proyek : Pembangunan Gedung Laboratorium
Sains Dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Malang
Lokasi : Jalan Gajayana Malang
Item : Dinding
Fungsi : Memisahkan ruang

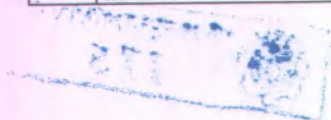
Batasan:

1. Bahan semen yang digunakan adalah Portland Cement (PC) produk dalam negeri yang terbaik (Gresik, Tiga roda)
2. Komposisi adukan adalah 1 PC : 4 PS untuk Dinding.
3. Bahan pasir untuk pekerjaan plesteran menggunakan pasir pasang berbutir kasar dan bersih dari debu.
4. Cat dinding menggunakan emulsion paint (ICI), khusus untuk bagian luar yang tak terlindung. Bahan penutup dempul, cat dasar harus digunakan bahan cat dasar yang dikeluarkan dari

- pabrik yang sesuai dengan rekomendasi pabrik cat.
5. Kamar mandi menggunakan finishing keramik dinding dengan mutu tingkat 1 atau yang setara.

Tabel 4.10 Alternatif Item Pekerjaan dinding

TAHAP KREATIF			
Pengumpulan alternatif-alternatif baru			
Proyek : Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi UIN Malang Lokasi : Jalan Gajayana Malang Item : Pekerjaan dinding Fungsi : Memisahkan ruang			
0	Komponen asli : - Pasangan Bata merah 1pc:4ps - Concrete stiffeners - Plesteran 1:4 + acian - Cat tembok - Lapisan batu palimanan 30x60x2 - Cat batu palimanan	1	Komponen alternatif 1 : - Pasangan Bata merah 1pc:4ps - Concrete stiffeners - Plesteran 1:4 + acian - Cat tembok
2	Komponen alternatif 2 : - Pasangan Bata merah 1pc:4ps - Concrete stiffeners - Kamprot halus - Cat tembok	3	Komponen alternatif 3 : - Pasangan Bata merah ekspos - Concrete stiffeners - Lapisan batu granit 60x60
4	Komponen alternatif 4 : - Pasangan Batako 1pc:4ps - Concrete stiffeners - Plesteran 1:4 + acian - Cat tembok	5	Komponen alternatif 5 : - Pasangan Batako 1pc:4ps - Concrete stiffeners - Plesteran 1:4 + acian - Cat tembok - Lapisan batu palimanan 30x30x2 - Cat batu palimanan
6	Komponen alternatif 6 : - Pasangan Batako 1pc:4ps - Concrete stiffeners	7	Komponen alternatif 7 : - Pasangan bata ringan - Concrete stiffeners - Plesteran 1:4 + acian - Cat tembok



4.2.2. Item Pekerjaan Plafond

Item pekerjaan plafond memiliki rasio cost/worth sebesar 2,04 pada analisa fungsi tahap informasi. Hal ini menunjukkan adanya peluang untuk dilakukan rekayasa nilai pada tahap selanjutnya. Dalam proyek ini item pekerjaan plafon dibagi menjadi 3 karena desain awal pekerjaan plafon pada ruangan, selasar dan kamar mandi berbeda. Sehingga untuk memudahkan menganalisa maka tahap alternatif dibedakan menjadi 3 tabel berdasarkan lokasi item pekerjaan plafon dalam proyek ini. Sehingga alternatif item pekerjaan plafon ruangan dapat dilihat pada tabel 4.11, pekerjaan plafon selasar pada tabel 4.12 dan plafon kamar mandi pada tabel 4.13. Beberapa alternatif yang memungkinkan untuk item kerja plafond adalah sebagai berikut :

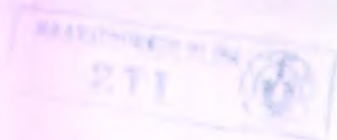
Proyek : Pembangunan Gedung Laboratorium
Sains Dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Malang
Lokasi : Jalan Gajayana Malang
Item : Plafond
Fungsi : Menutup Langit-langit
Batasan:

1. Bahan pelapis langit-langit yang dipakai adalah papan solid gypsum board produksi lokal atau dari bahan kayu ramin sesuai dengan gambar perencanaan.
2. Penggantung langit-langit menggunakan besi, alumunium atau kayu meranti dan finishing cat meni.



Tabel 4.11 Alternatif Pekerjaan Plafon Ruangan

TAHAP KREATIF			
Pengumpulan alternatif-alternatif baru			
Proyek : Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi UIN Malang			
Lokasi : Jalan Gajayana Malang			
Item : Plafon ruangan			
Fungsi : Menutup langit-langit			
0	Komponen asli : - Gypsum 9 mm - Rangka metal furing - List gypsum - Cat plafon - Cat list gypsum	1	Komponen alternatif 1 : - Gypsum 9 mm - Rangka kayu 4/6 - Cat plafon
2	Komponen alternatif 2 : - Kalsiboard 6 mm - Rangka metal furing - List gypsum - Cat plafon - Cat list gypsum	3	Komponen alternatif 3 : - Kalsiboard 6 mm - Rangka kayu 4/6 - List gypsum - Cat plafon - Cat list gypsum
4	Komponen alternatif 4 : - GRC board 4 mm - Rangka metal furing - List kayu profil - Cat plafon - Cat list kayu	5	Komponen alternatif 5 : - Triplek 4 mm - Rangka kayu 4/6 - Cat plafon
6	Komponen alternatif 6 : - Gypsum 9 mm - Rangka metal furing - Cat plafon	7	Komponen alternatif 7 : - GRC board 4 mm - Rangka metal furing - List gypsum - Cat plafon - Cat list gypsum



Tabel 4.12 Alternatif Pekerjaan Plafon Selasar

TAHAP KREATIF			
Pengumpulan alternatif-alternatif baru			
Proyek : Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi UIN Malang Lokasi : Jalan Gajayana Malang Item : Plafon selasar Fungsi : Menutup langit-langit			
0	Komponen asli : - Kalsiboard 6 mm - Rangka metal furing - List gypsum - Cat plafon - Cat list gypsum	1	Komponen alternatif 1 : - Gypsum 9 mm - Rangka kayu 4/6 - Cat plafon
2	Komponen alternatif 2 : - Gypsum 9 mm - Rangka metal furing - Cat plafon	3	Komponen alternatif 3 : - Kalsiboard 6 mm - Rangka kayu 4/6 - List gypsum - Cat plafon - Cat list gypsum
4	Komponen alternatif 4 : - Kalsiboard 4.5 mm - Rangka metal furing - List kayu profil - Cat plafon - Cat list kayu	5	Komponen alternatif 5 : - Triplek 4 mm - Rangka kayu 4/6 - Cat plafon
6	Komponen alternatif 6 : - GRC board 4 mm - Rangka metal furing - List kayu profil - Cat plafon - Cat list kayu	7	Komponen alternatif 7 : - GRC board 4 mm - Rangka metal furing - List gypsum - Cat plafon - Cat list gypsum

Tabel 4.13 Alternatif Pekerjaan Plafon Kamar mandi

TAHAP KREATIF			
Pengumpulan alternatif-alternatif baru			
Proyek : Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi UIN Malang Lokasi : Jalan Gajayana Malang Item : Kamar mandi Fungsi : Menutup langit-langit			
0	Komponen asli : - Plafon rangka alumunium (Alumunium grill)	1	Komponen alternatif 1 : - Gypsum 9 mm - Rangka kayu 4/6 - Cat plafon
2	Komponen alternatif 2 : - Gypsum 9 mm - Rangka metal furing - Cat plafon	3	Komponen alternatif 3 : - Kalsiboard 6 mm - Rangka kayu 4/6 - Cat plafon
4	Komponen alternatif 4 : - Kalsiboard 4.5 mm - Rangka metal furing - Cat plafon	5	Komponen alternatif 5 : - Triplek 4 mm - Rangka kayu 4/6 - Cat plafon
6	Komponen alternatif 6 : - GRC board 4 mm - Rangka metal furing - Cat plafon	7	Komponen alternatif 7 : - GRC board 4 mm - Rangka metal furing - Cat plafon

4.3 Tahap Analisa

Setelah dilakukan penggalian beberapa alternatif desain, selanjutnya pada tahap analisa dilakukan pemilihan alternatif terbaik dari beberapa alternatif tersebut. Pada tahap ini akan dilakukan analisa keuntungan dan kerugian, analisa biaya siklus hidup proyek dan analisa pemilihan alternatif dengan menggunakan metode AHP.

4.3.1 Analisa Keuntungan dan Kerugian

Analisa keuntungan dan kerugian ini dilakukan untuk memilih 3 alternatif terbaik dari seluruh alternatif yang dihasilkan pada tahap kreatif berdasarkan nilai keuntungan dan kerugiannya. Penilaian dari setiap item kerja ini bersifat kualitatif, yaitu dilakukan dengan memberikan rangking untuk setiap item kerja sesuai urutan keuntungan dan kerugiannya. Sehingga alternatif dengan rangking tertinggi memiliki keuntungan lebih banyak dengan kerugian sedikit, sedangkan alternatif dengan rangking terendah memiliki keuntungan sedikit dengan kerugian lebih banyak.

Untuk pemberian rangking pada analisa ini dilakukan dengan memperhatikan faktor biaya, kesesuaian dengan syarat fungsional yang dibutuhkan, keandalan alternatif, teknis dan pelaksanaan, serta pengaruh terhadap desain lain. Adapun aturan untuk pemberian rangking adalah sebagai berikut :

- a. Rangking tertinggi diberikan pada alternatif dengan keuntungan biaya terendah, keuntungan lebih banyak, kerugian paling sedikit.
- b. Rangking-rangking berikutnya diberikan pada alternatif dengan keuntungan dari segi biaya lebih mahal dari sebelumnya, keuntungan lebih sedikit dari rangking sebelumnya dan memiliki kerugian lebih banyak dari rangking sebelumnya.

- c. Rerking terendah diberikan pada alternatif dengan biaya termahal, keuntungan lebih sedikit dan memiliki kerugian paling banyak.

Untuk mempermudah dalam menganalisa diperlukan parameter-parameter yang diterapkan sebagai berikut:

Tabel 4.14 Standar Penelitian Keuntungan dan Kerugian

Parameter	Kriteria	Nilai
Biaya	Sangat murah	8
	Murah	6
	Mahal	4
	Sangat mahal	2
Estetika	Sangat indah	8
	Indah	6
	Jelek	4
	Sangat jelek	2
Pelaksanaan	Sangat mudah	8
	Mudah	6
	Sulit	4
	Sangat sulit	2
Keawetan	Sangat awet	8
	Cukup awet	6
	Tidak awet	4
	Sangat tidak awet	2
Perawatan	Sangat mudah	8
	Mudah	6
	Sulit	4
	Sangat sulit	2
Waktu pelaksanaan	Sangat sepat	8
	Cepat	6
	Lama	4
	Sangat lama	2

Sumber : Imam Soeharto, 1995

Tabel 4.15 Analisa keuntungan dan kerugian item pekerjaan dinding

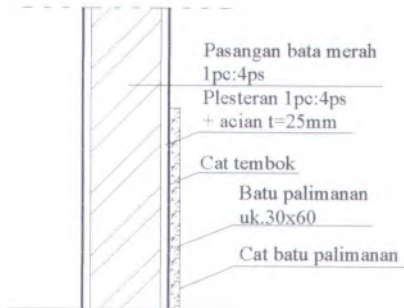
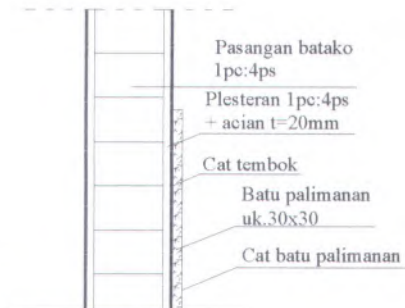
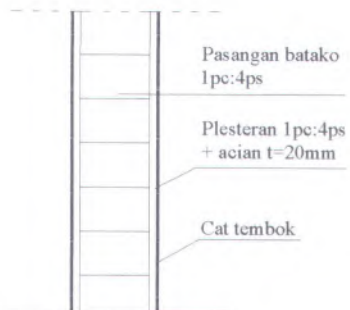
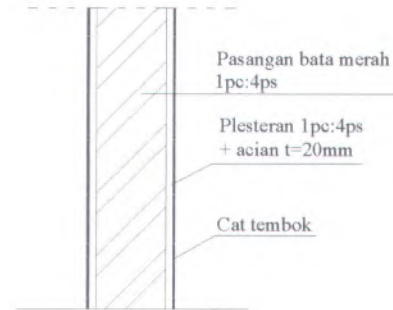
ANALISA KEUNTUNGAN DAN KERUGIAN							
Proyek : Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi UIN Malang							
Lokasi : Jalan Gajayana Malang							
Item : Pekerjaan dinding							
Fungsi : Memisahkan ruang							
No	Alternatif	Keuntungan	Nilai	Kerugian	Nilai	Total	Rangking
0	Desain awal A0	-Sangat indah	8	-Sangat mahal	2	32	5
		-Pelaksanaan mudah	6				
		-Awet	6				
		-Pelaksanaan lama	4				
		-Perawatan mudah	6				
1	A1	-Murah	6			34	3
		-Indah	6				
		-Pelaksanaan mudah	6				
		-Awet	6				
		-Pelaksanaan lama	4				
		-Perawatan mudah	6				
2	A2	-Awet	6	-Mahal	4	28	7
		-Pelaksanaan lama	4	-Jelek	4		
		-Pelaksanaan mudah	6	-Perawatan sulit	4		
3	A3	-Sangat Indah	8	-Sangat mahal	2	34	4
		-Awet	6				
		-Pelaksanaan cepat	6				
		-Pelaksanaan mudah	6				
		-Perawatan mudah	6				
4	A4	-Murah	6			36	1
		-Indah	6				
		-Pelaksanaan mudah	6				
		-Awet	6				
		-Pelaksanaan cepat	6				
		-Perawatan mudah	6				
5	A5	-Sangat Indah	8	-Mahal	4	36	2
		-Awet	6				
		-Pelaksanaan cepat	6				
		-Pelaksanaan mudah	6				
		-Perawatan mudah	6				

No	Alternatif	Keuntungan	Nilai	Kerugian	Nilai	Total	Rangking
6	A6	-Sangat murah	8	-Sangat tidak awet	2	30	6
		-Pelaksanaan cepat	6	-Sangat jelek	2		
		-Pelaksanaan sangat mudah	8	-Perawatan sulit	4		
7	A7	-Indah	6	-Sangat mahal	2	34	4
		-Sangat awet	8				
		-Pelaksanaan cepat	6				
		-Pelaksanaan mudah	6				
		-Perawatan mudah	6				

Penilaian keuntungan dan kerugian dari beberapa alternatif dinding didasarkan pada ukuran kualitas serta urutan rangking dengan pertimbangan besar kecilnya keuntungan dan kerugiannya. Sehingga dari analisa keuntungan kerugian diatas dan berdasarkan ketentuan pemberian rangking dipilih 3 alternatif dengan rangking tertinggi sampai terendah secara urut, yaitu :

- Desain awal : Pasangan bata merah, concrete stiffeners, plesteran 1pc:4ps+acian, cat tembok., lapisan batu palimanan 60x30 finishing cat.
- Alternatif 5 : Pasangan batako 1pc:4ps+acian, concrete stiffeners, cat tembok., lapisan batu palimanan 60x30 finishing cat.
- Alternatif 4 : Pasangan batako 1pc:4ps, concrete stiffeners, plesteran 1pc:4ps, dan finishing cat tembok.
- Alternatif 1 : Pasangan bata merah 1 pc:4 ps, concrete stiffeners, plesteran 1pc:4ps, dan finishing cat tembok..

Ketiga alternatif tersebut nantinya akan dilakukan analisa lebih lanjut pada langkah selanjutnya.

Desain Awal**Alternatif 5****Alternatif 4****Alternatif 1**

Gambar 4.3. Alternatif Terpilih Pekerjaan Dinding Ruangan

Tabel.4.16 Analisa keuntungan dan kerugian item pekerjaan plafon ruangan

ANALISA KEUNTUNGAN DAN KERUGIAN							
Proyek : Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi UIN Malang							
Lokasi : Jalan Gajayana Malang							
Item : Pekerjaan plafon ruangan							
Fungsi : Menutup langit-langit							
No	Alternatif	Keuntungan	Nilai	Kerugian	Nilai	Total	Rangking
0	Desain awal A0	-Sangat indah -Pelaksanaan mudah -Pelaksanaan cepat -Sangat awet -Perawatan mudah	8 6 6 8 6	-Mahal	4	38	3
1	A1	-Sangat murah -Indah -Pelaksanaan mudah -Pelaksanaan cepat -Awet -Perawatan mudah	8 6 6 6 6 6			38	1
2	A2	-Sangat indah -Pelaksanaan mudah -Pelaksanaan cepat -Sangat awet -Perawatan mudah	8 6 6 8 6	-Sangat mahal	2	36	5
3	A3	-Sangat indah -Pelaksanaan mudah -Pelaksanaan cepat -Awet -Perawatan mudah	8 6 6 6 6	-Mahal	4	36	4
4	A4	-Sangat Indah -Pelaksanaan mudah -Pelaksanaan cepat -Sangat awet -Perawatan mudah	6 8 6 8 6	-Sangat mahal	2	36	5

No	Alternatif	Keuntungan	Nilai	Kerugian	Nilai	Total	Rangking
5	A5	-Sangat murah -Indah -Pelaksanaan mudah -Pelaksanaan cepat -Awet -Perawatan mudah	8 6 6 6 6 6			38	1
6	A6	-Murah -Indah -Pelaksanaan mudah -Pelaksanaan cepat -Sangat awet -Perawatan mudah	6 6 6 6 8 6			38	2
7	A7	-Sangat indah -Pelaksanaan mudah -Pelaksanaan cepat -Sangat awet -Perawatan mudah	8 6 6 8 6	-Sangat mahal	2	36	5

Tabel.4.17 Analisa keuntungan dan kerugian item pekerjaan plafon selasar

ANALISA KEUNTUNGAN DAN KERUGIAN							
Proyek : Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi UIN Malang							
Lokasi : Jalan Gajayana Malang							
Item : Pekerjaan plafon selasar							
Fungsi : Menutup langit-langit							
No	Alternatif	Keuntungan	Nilai	Kerugian	Nilai	Total	Rangking
0	Desain awal A0	-Sangat indah -Pelaksanaan mudah -Pelaksanaan cepat -Sangat awet -Perawatan mudah	8 6 6 8 6	-Sangat mahal	2	36	6
1	A1	-Sangat Murah -Indah -Pelaksanaan mudah -Pelaksanaan cepat -Awet -Perawatan mudah	8 6 6 6 6 6			38	1
2	A2	-Murah -Indah -Pelaksanaan mudah -Pelaksanaan cepat -Sangat awet -Perawatan mudah	6 6 6 6 8 6			38	2
3	A3	-Sangat indah -Pelaksanaan mudah -Pelaksanaan cepat -Awet -Perawatan mudah	8 6 6 6 6	-Mahal	4	36	4
4	A4	-Sangat Indah -Pelaksanaan mudah -Pelaksanaan cepat -Sangat awet -Perawatan mudah	6 8 6 8 6	-Mahal	4	38	3

No	Alternatif	Keuntungan	Nilai	Kerugian	Nilai	Total	Rangking
5	A5	-Sangat murah -Indah -Pelaksanaan mudah -Pelaksanaan cepat -Awet -Perawatan mudah	8 6 6 6 6 6			38	1
6	A6	-Sangat Indah -Pelaksanaan mudah -Pelaksanaan cepat -Sangat awet -Perawatan mudah	6 8 6 8 6	-Sangat mahal	2	36	5
7	A7	-Sangat indah -Pelaksanaan mudah -Pelaksanaan cepat -Sangat awet -Perawatan mudah	8 6 6 8 6	-Sangat mahal	2	36	5

Tabel.4.18 Analisa keuntungan dan kerugian item pekerjaan plafon kamar mandi

ANALISA KEUNTUNGAN DAN KERUGIAN							
Proyek : Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi UIN Malang							
Lokasi : Jalan Gajayana Malang							
Item : Pekerjaan plafon kamar mandi							
Fungsi : Menutup langit-langit							
No	Alternatif	Keuntungan	Nilai	Kerugian	Nilai	Total	Rangking
0	Desain awal A0	-Indah	6	-Sangat mahal	2	34	5
		-Pelaksanaan mudah	6				
		-Pelaksanaan cepat	6				
		-Sangat awet	8				
		-Perawatan mudah	6				
1	A1	-Sangat Murah	8			38	1
		-Indah	6				
		-Pelaksanaan mudah	6				
		-Pelaksanaan cepat	6				
		-Awet	6				
2	A2	-Murah	6			38	2
		-Indah	6				
		-Pelaksanaan mudah	6				
		-Pelaksanaan cepat	6				
		-Sangat awet	8				
3	A3	-Sangat indah	8	-Mahal	4	36	3
		-Pelaksanaan mudah	6				
		-Pelaksanaan cepat	6				
		-Awet	6				
		-Perawatan mudah	6				
4	A4	-Indah	6	-Mahal	4	36	3
		-Pelaksanaan mudah	6				
		-Pelaksanaan cepat	6				
		-Sangat awet	8				
		-Perawatan mudah	6				

No	Alternatif	Keuntungan	Nilai	Kerugian	Nilai	Total	Rangking
5	A5	-Sangat murah -Indah -Pelaksanaan mudah -Pelaksanaan cepat -Awet -Perawatan mudah	8 6 6 6 6 6			38	1
6	A6	-Indah -Pelaksanaan mudah -Pelaksanaan cepat -Sangat awet -Perawatan mudah	6 6 6 8 6	-Mahal	4	36	3
7	A7	-Sangat indah -Pelaksanaan mudah -Pelaksanaan cepat -Sangat awet -Perawatan mudah	8 6 6 8 6	-Sangat mahal	2	36	4

Penilaian keuntungan dan kerugian dari beberapa alternatif plafon didasarkan pada ukuran kualitas serta urutan rangking dengan pertimbangan besar kecilnya keuntungan dan kerugiannya. Sehingga dari analisa keuntungan kerugian diatas dan berdasarkan ketentuan pemberian rangking dipilih 3 alternatif dengan rangking tertinggi sampai terendah secara urut sesuai dengan lokasi item pekerjaan plafon yaitu :

1. Item pekerjaan plafon ruangan

Desain awal plafon ruangan :

Plafond gypsum board 9 mm, rangka metal furing, list cornice, cat plafond, cat list plafond.

Alternatif terpilih :

Alternatif 5 : Plafond tripleks 4 mm , rangka kayu 4/6, cat plafond

Alternatif 6 : Plafond gypsum 9 mm, rangka metal furing, cat plafond.

Alternatif 1 : Plafond gypsum 9 mm, rangka kayu 4/6, cat plafond.

2. Item pekerjaan plafon selasar

Desain awal plafon ruangan :

Plafond kalsiboard 6 mm, rangka metal furing, list cornice, cat plafond, cat list plafond.

Alternatif terpilih :

Alternatif 5 : Plafond tripleks 4 mm , rangka kayu 4/6, cat plafond

Alternatif 2 : Plafond gypsum 9 mm, rangka metal furing, cat plafond.

Alternatif 1 : Plafond gypsum 9 mm, rangka kayu 4/6, cat plafond.

3. Item pekerjaan plafon kamar mandi

Desain awal plafon ruangan :

Plafond alumunium grill

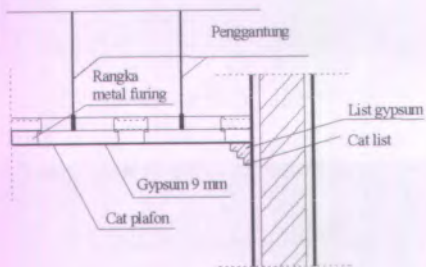
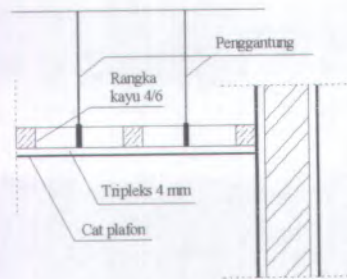
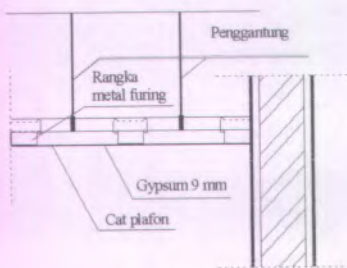
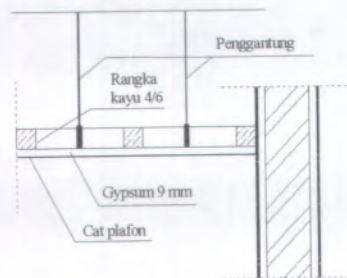
Alternatif terpilih :

Alternatif 5 : Plafond tripleks 4 mm , rangka kayu 4/6, cat plafond

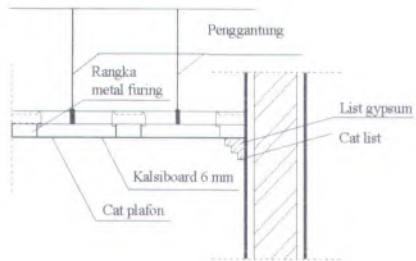
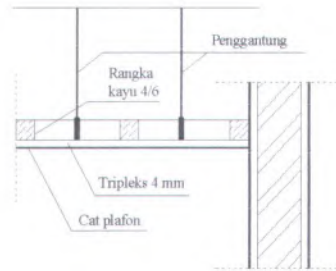
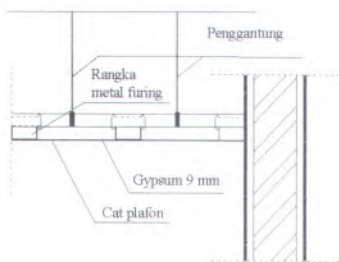
Alternatif 2 : Plafond gypsum 9 mm, rangka metal furing, cat plafond.

Alternatif 1 : Plafond gypsum 9 mm, rangka kayu 4/6, cat plafond.

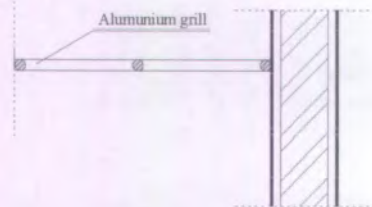
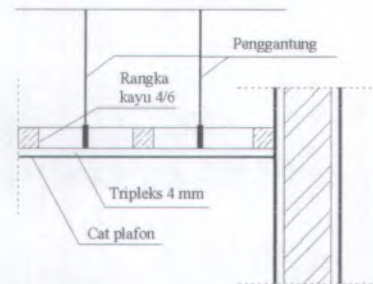
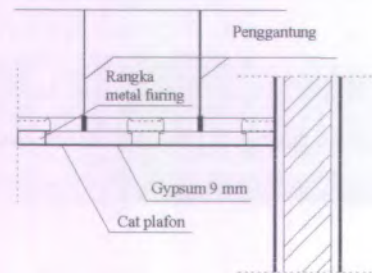
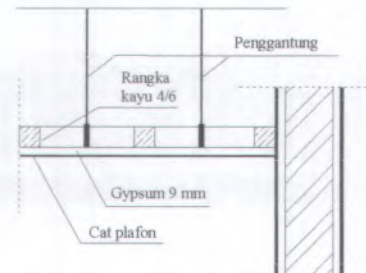
Beberapa alternatif tersebut nantinya akan dilakukan analisa lebih lanjut pada langkah selanjutnya.

Desain Awal**Alternatif 5****Alternatif 6****Alternatif 1**

Gambar 4.4. Alternatif Terpilih Pekerjaan Plafon Ruangan

Desain Awal**Alternatif 5****Alternatif 2****Alternatif 1**

Gambar 4.5. Alternatif Terpilih Pekerjaan Plafon Selasar

Desain Awal**Alternatif 5****Alternatif 2****Alternatif 1**

Gambar 4.6. Alternatif Terpilih Pekerjaan Plafon Kamar Mandi

4.3.2 Analisa Biaya Siklus Hidup Proyek

Analisa biaya siklus hidup proyek bertujuan untuk melakukan penilaian 3 alternatif yang telah didapatkan dari analisa keuntungan kerugian, berdasarkan kriteria biaya.

4.3.2.1 Biaya Siklus Hidup Item Pekerjaan Dinding

Analisa biaya siklus hidup proyek pada item pekerjaan dinding bertujuan untuk melakukan penilaian alternatif berdasarkan kriteria biaya. Beberapa dasar ketentuan yang harus diperhatikan yaitu :

1. Nilai ekonomis bangunan 20 tahun
2. Asumsi bunga 10 %
3. Inflasi diabaikan

Berikut ini dinding yang dianalisa biaya siklus hidupnya yaitu :

- | | |
|--------------|--|
| Alternatif 5 | : Pasangan batako 1pc:4ps, acian
t=20mm, concrete stiffeners,
Acian, lapisan batu palimanan 30x30
+cat dan finishing cat tembok.. |
| Alternatif 4 | : Pasangan batako 1pc:4ps, concrete
stiffeners, plesteran 1pc:4ps,
acian t=20mm dan finishing cat tembok. |
| Alternatif 1 | : Pasangan bata merah 1 pc:4 ps, concrete
stiffeners, plesteran 1pc:4ps, acian
t=20mm dan finishing cat tembok.. |

Tabel. 4.19 Analisa Biaya Daur Hidup Item Pekerjaan Dinding

TAHAP ANALISA						
Analisa Biaya Daur Hidup Proyek (Life Cycle Cost)						
Proyek : Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi UIN Malang						
Lokasi : Jl. Gajayana Malang						
Item Pek. : Dinding						
	No.	Present Value	Desain awal (Rp)	Alternatif 5 (Rp)	Alternatif 4 (Rp)	Alternatif 2 (Rp)
Initial Cost	1	Biaya Konstruksi	2,140,072,272	1,927,679,817	1,846,347,064	2,005,166,945
	2	Biaya Redesain 8%	171,205,782	154,214,385	147,707,765	160,413,356
	3	Total Initial Cost (1 + 2)	2,311,278,054	2,081,894,203	1,994,054,829	2,165,580,300
Replacement Cost	4	Beberapa material direncanakan memiliki usia tertentu dengan nilai ekonomis material tersebut	374,899,085	314,623,544	314,623,544	314,623,544
Operational Salvage Cost	5	Seluruh komponen tidak memberi nilai sisa pada akhir usia proyek	0	0	0	0
Operational Cost	6	Tidak ada biaya operasional pada seluruh alternatif desain	0	0	0	0
Maint. Cost Total	7	Annual Maintenance Cost / Perawatan per tahun (0,8 % x IC)	18,490,224	16,655,154	15,952,439	17,324,642
	8	Present Worth of Annual Maint. Cost Faktor P/A (n=20, i=10%) = 8,514	157,425,771	141,801,978	135,819,063	147,502,005
Total	9	TOTAL COST PRESENT VALUE (3 + 4 + 8)	2,843,602,910	2,538,319,725	2,444,497,436	2,627,705,850

Ket : Perhitungan Replacement Cost Present Value Dapat dilihat pada lampiran

4.3.2.2 Analisa Siklus Hidup Item Pekerjaan Plafon

Analisa biaya siklus hidup proyek pada item pekerjaan plafon bertujuan untuk melakukan penilaian alternatif berdasarkan kriteria biaya. Beberapa dasar ketentuan yang harus diperhatikan yaitu :

1. Nilai ekonomis bangunan 20 tahun
2. Asumsi bunga 10 %
3. Inflasi diabaikan

Berikut ini item pekerjaan plafon yang dianalisa biaya siklus hidupnya yaitu :

1. Item pekerjaan plafon ruangan

- Alternatif 5 : Plafond tripleks 4 mm , rangka kayu 4/6, cat plafond
- Alternatif 6 : Plafond gypsum 9 mm, rangka metal furing, cat plafond.
- Alternatif 1 : Plafond gypsum 9 mm, rangka kayu 4/6, cat plafond.

2. Item pekerjaan plafon selasar

- Alternatif 5 : Plafond tripleks 4 mm , rangka kayu 4/6, cat plafond
- Alternatif 2 : Plafond gypsum 9 mm, rangka metal furing, cat plafond.
- Alternatif 1 : Plafond gypsum 9 mm, rangka kayu 4/6, cat plafond.

3. Item pekerjaan plafon kamar mandi

Alternatif 5 : Plafond tripleks 4 mm , rangka kayu 4/6,
cat plafond

Alternatif 2 : Plafond gypsum 9 mm, rangka metal
furing, cat plafond.

Alternatif 1 : Plafond gypsum 9 mm, rangka kayu 4/6,
cat plafond.

Tabel. 4.20 Analisa Biaya Daur Hidup Item Pekerjaan Plafon Ruangan

TAHAP ANALISA						
Analisa Biaya Daur Hidup Proyek (Life Cycle Cost)						
Proyek : Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi UIN Malang						
Lokasi : Jl. Gajayana Malang						
Item Pek. : Plafon Ruangan						
	No.	Present Value	Desain awal (Rp)	Alternatif 5 (Rp)	Alternatif 6 (Rp)	Alternatif 1 (Rp)
Initial Cost	1	Biaya Konstruksi	513,848,041	302,698,557	426,357,366	298,146,699
	2	Biaya Redesain 8%	41,107,843	24,215,885	34,108,589	23,851,736
	3	Total Initial Cost (1 + 2)	554,955,884	326,914,442	460,465,955	321,998,435
Replacement Cost	4	Beberapa material direncanakan memiliki usia tertentu dengan nilai ekonomis material tersebut	162,544,761	287,741,531	158,983,124	196,369,051
Salvage Cost	5	Seluruh komponen tidak memberi nilai sisa pada akhir usia proyek	0	0	0	0
Operational Cost	6	Tidak ada biaya operasional pada seluruh alternatif desain	0	0	0	0
Maint. Total Cost	7	Annual Maintenance Cost / Perawatan per tahun (0,8 % x IC)	4,439,647	2,615,316	3,683,728	2,575,987
	8	Present Worth of Annual Maint. Cost Faktor P/A (n=20, i=10%) = 8,514	37,799,155	22,266,796	31,363,257	21,931,957
Total	9	TOTAL COST PRESENT VALUE (3 + 4 + 8)	755,299,801	636,922,769	650,812,336	540,299,443

Ket : Perhitungan Replacement Cost Present Value dapat dilihat pada lampiran

Tabel. 4.21 Analisa Biaya Daur Hidup Item Pekerjaan Plafon Selasar

TAHAP ANALISA						
Analisa Biaya Daur Hidup Proyek (Life Cycle Cost)						
Proyek : Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi UIN Malang						
Lokasi : Jl. Gajayana Malang						
Item Pek. : Plafon Selasar						
	No.	Present Value	Desain awal (Rp)	Alternatif 5 (Rp)	Alternatif 2 (Rp)	Alternatif 1 (Rp)
Initial Cost	1	Biaya Konstruksi	275,585,940	105,794,702	153,187,278	104,050,190
	2	Biaya Redesain 8%	22,046,875	8,463,576	12,254,982	8,324,015
	3	Total Initial Cost (1 + 2)	297,632,816	114,258,278	165,442,260	112,374,205
Replacement Cost	4	Beberapa material direncanakan memiliki usia tertentu dengan nilai ekonomis material tersebut	86,743,944	99,728,997	48,209,546	62,537,804
Salvage Cost	5	Seluruh komponen tidak memberi nilai sisa pada akhir usia proyek	0	0	0	0
Operational Cost	6	Tidak ada biaya operasional pada seluruh alternatif desain	0	0	0	0
Maint. Cost Total	7	Annual Maintenance Cost / Perawatan per tahun (0,8 % x IC)	2,381,063	914,066	1,323,538	898,994
	8	Present Worth of Annual Maint. Cost Faktor P/A (n=20, i=10%) = 8.514	20,272,366	7,782,360	11,268,603	7,654,032
Total	9	TOTAL COST PRESENT VALUE (3 + 4 + 8)	404,649,126	221,769,635	224,920,409	182,566,041

Ket : Perhitungan Replacement Cost Present Value dapat dilihat pada lampiran

Tabel. 4.22 Analisa Biaya Daur Hidup Item Pekerjaan Plafon Kamar Mandi

TAHAP ANALISA						
Analisa Biaya Daur Hidup Proyek (Life Cycle Cost)						
Proyek : Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi UIN Malang						
Lokasi : Jl. Gajayana Malang						
Item Pek. : Plafon Kamar mandi						
	No.	Present Value	Desain awal (Rp)	Alternatif 5 (Rp)	Alternatif 2 (Rp)	Alternatif 1 (Rp)
Initial Cost	1	Biaya Konstruksi	154,739,820	15,710,226	22,128,188	15,473,982
	2	Biaya Redesain 8%	12,379,186	1,256,818	1,770,255	1,237,919
	3	Total Initial Cost (1 + 2)	167,119,006	16,967,044	23,898,443	16,711,901
Replacement Cost	4	Beberapa material direncanakan memiliki usia tertentu dengan nilai ekonomis material tersebut	0	15,228,143	8,251,314	10,191,665
Salvage Cost	5	Seluruh komponen tidak memberi nilai sisa pada akhir usia proyek	0	0	0	0
Operational Cost	6	Tidak ada biaya operasional pada seluruh alternatif desain	0	0	0	0
Maint. Cost Total	7	Annual Maintenance Cost / Perawatan per tahun (0,8 % x IC)	1,336,952	135,736	191,188	133,695
	8	Present Worth of Annual Maint. Cost Faktor P/A (n=20, i=10%) = 8,514	11,382,810	1,155,659	1,627,771	1,138,281
Total	9	TOTAL COST PRESENT VALUE (3 + 4 + 8)	178,501,815	33,350,846	33,777,528	28,041,846

Ket : Perhitungan Replacement Cost Present Value dapat dilihat pada lampiran

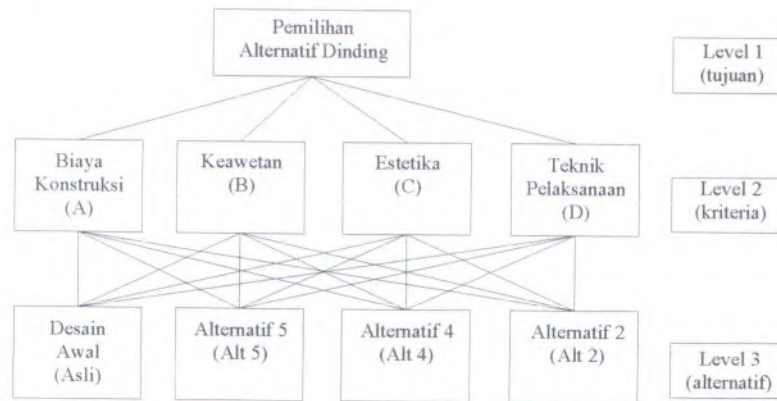
4.3.3 Analisa Pemilihan Alternatif dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Pemilihan alternatif dengan menggunakan metode AHP dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Penentuan Pohon Keputusan
Untuk menentukan pemilihan alternatif dibentuk hirarki keputusan yang terdiri atas 3 level yaitu level 1 (tujuan), level 2 (kriteria), level 3 (alternatif).
- b. Penentuan bobot kriteria
Penentuan bobot kriteria dilakukan dengan matrik perbandingan antara kriteria dengan kriteria lain, dengan memperhatikan keterkaitannya dengan level 1 (tujuan) dengan skala penilaian 1 sampai 9.
- c. Penentuan bobot alternatif berdasarkan kriteria
Penentuan bobot alternatif dilakukan dengan matrik perbandingan antara kriteria dengan alternatif, dengan memperhatikan keterkaitannya dengan level 3 (kriteria) dengan skala penilaian 1 sampai 9.
- d. Sintesa Penilaian
Hasil dari matrik perbandingan level 2 (kriteria) dan level 3 (alternatif) selanjutnya dilakukan sintesa penilaian dengan melakukan operasi perkalian dengan hasil bobot keseluruhan. Sehingga dari bobt keseluruhan tersebut dapat dipilih alternatif terbaik dengan bobot keseluruhan tertinggi.

4.3.3.1 Analisa Item Pekerjaan Dinding

1. Penentuan Pohon Keputusan
 - A. Pohon Keputusan :



Gambar 4.7. Pohon Keputusan Dinding

Keterangan :

- Desain awal : Pasangan bata merah, concrete stiffeners, plesteran 1pc:4ps t=25mm, acian cat tembok., lapisan batu palimanan 30x60 finishing cat.
- Alternatif 5 : Pasangan batako 1pc:4ps t=20mm, concrete stiffeners, acian dan cat tembok., lapisan batu palimanan 30x30 finishing cat.
- Alternatif 4 : Pasangan batako 1pc:4ps, concrete stiffeners, plesteran 1pc:4ps t=20mm, acian dan finishing cat tembok.
- Alternatif 1 : Pasangan bata merah 1 pc:4 ps, concrete stiffeners, plesteran 1pc:4ps t=20mm, acian dan finishing cat tembok..

B. Bobot kriteria

Tabel. 4.23 Perbandingan Kriteria

Tujuan		Kriteria			
		A	B	C	D
Kriteria	A	1	5	7	0.333
	B	0.200	1	0.333	0.200
	C	0.143	3	1	0.333
	D	3	5	3	1
JUMLAH		4.343	14.000	11.333	1.867

Tabel. 4.24 Normalisasi Kriteria

Tujuan		Kriteria				Jumlah	Bobot
		A	B	C	D		
Kriteria	A	0.230	0.357	0.618	0.179	1.384	0.346
	B	0.046	0.071	0.029	0.107	0.254	0.064
	C	0.033	0.214	0.088	0.179	0.514	0.128
	D	0.691	0.357	0.265	0.536	1.848	0.462
		4.000				4.000	1.000

C. Penentuan Bobot Alternatif Berdasarkan Kriteria

Tabel. 4.25 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Biaya (A)

Tujuan		Alternatif			
		Asli	Alt 5	Alt 4	Alt 1
Alternatif	Asli	1	0.200	0.111	0.143
	Alt 5	5	1	5	3
	Alt 4	9	0.200	1	5
	Alt 1	7	0.333	0.200	1
JUMLAH		22.000	1.733	6.311	9.143

Tabel. 4.26 Normalisasi Berdasarkan Kriteria Biaya (A)

Tujuan		Alternatif				Jumlah	Rating
		Asli	Alt 5	Alt 4	Alt 1		
Alternatif	Asli	0.045	0.115	0.018	0.016	0.194	0.049
	Alt 5	0.227	0.577	0.792	0.328	1.925	0.481
	Alt 4	0.409	0.115	0.158	0.547	1.230	0.307
	Alt 1	0.318	0.192	0.032	0.109	0.652	0.163
						4.000	1.000

Tabel. 4.27 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Keawetan (B)

Tujuan		Alternatif			
		Asli	Alt 5	Alt 4	Alt 1
Alternatif	Asli	1	0.200	0.200	0.333
	Alt 5	5	1	0.333	5
	Alt 4	5	3	1	5
	Alt 1	3	0.200	0.200	1
JUMLAH		14.000	4.400	1.733	11.333

Tabel. 4.28 Normalisasi Berdasarkan Kriteria Keawetan (B)

Tujuan		Alternatif				Jumlah	Rating
		Asli	Alt 5	Alt 4	Alt 1		
Alternatif	Asli	0.071	0.045	0.115	0.029	0.262	0.065
	Alt 5	0.357	0.227	0.192	0.441	1.218	0.304
	Alt 4	0.357	0.682	0.577	0.441	2.057	0.514
	Alt 1	0.214	0.045	0.115	0.088	0.463	0.116
						4.000	1.000

Tabel. 4.29 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Estetika (C)

Tujuan		Alternatif			
		Asli	Alt 5	Alt 4	Alt 1
Alternatif	Asli	1	3	7	7
	Alt 5	0.333	1	7	7
	Alt 4	0.143	0.143	1	0.333
	Alt 1	0.143	0.143	3	1
JUMLAH		1.619	4.286	18.000	15.333

Tabel. 4.30 Normalisasi Berdasarkan Kriteria Estetika (C)

Tujuan		Alternatif				Jumlah	Rafing
		Asli	Alt 5	Alt 4	Alt 1		
Alternatif	Asli	0.618	0.700	0.389	0.457	2.163	0.541
	Alt 5	0.206	0.233	0.389	0.457	1.285	0.321
	Alt 4	0.088	0.033	0.056	0.022	0.199	0.050
	Alt 1	0.088	0.033	0.167	0.065	0.353	0.088
						4.000	1.000

Tabel. 4.31 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Teknik Pelaksanaan (D)

Tujuan		Alternatif			
		Asli	Alt 5	Alt 4	Alt 1
Alternatif	Asli	1	0.200	0.143	0.333
	Alt 5	5	1	0.333	0.200
	Alt 4	7	3	1	5
	Alt 1	3	5	0.200	1
JUMLAH		16.000	9.200	1.676	6.533

Tabel. 4.32 Normalisasi Berdasarkan Kriteria Keawetan (D)

Tujuan		Alternatif				Jumlah	Rating
		Asli	Alt 5	Alt 4	Alt 1		
Alternatif	Asli	0.063	0.022	0.085	0.051	0.220	0.055
	Alt 5	0.313	0.109	0.199	0.031	0.651	0.163
	Alt 4	0.438	0.326	0.597	0.765	2.125	0.531
	Alt 1	0.188	0.543	0.119	0.153	1.003	0.251
						4.000	1.000

D. Sintesa Penilaian

Tabel. 4.33 Sintesa

Tujuan		Bobot	Alternatif			
			Asli	Alt 5	Alt 4	Alt 1
Kriteria	A	0.346	0.049	0.481	0.307	0.163
	B	0.064	0.065	0.304	0.514	0.116
	C	0.128	0.541	0.321	0.050	0.088
	D	0.462	0.055	0.163	0.531	0.251
JUMLAH			0.116	0.302	0.391	0.191
RANGKING			4	2	1	3

Berdasarkan hasil dari sintesa maka diperoleh prioritas alternatif sebagai berikut :

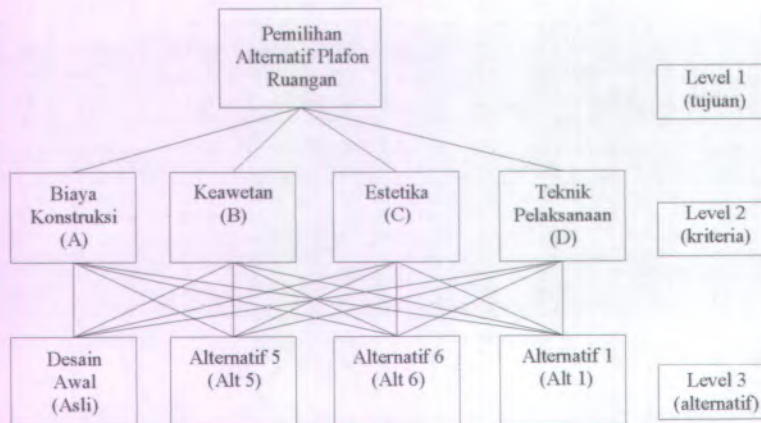
Alternatif 4 : Pasangan batako 1pc:4ps, concrete stiffeners, plesteran t=20mm, acian dan finishing cat tembok..

4.3.3.2 Analisa Item Pekerjaan Plafon

a) Analisa Item Pekerjaan Plafon Ruangan

1. Penentuan Pohon Keputusan

A. Pohon Keputusan :



Gambar 4.8. Pohon Keputusan Plafon Ruangan

Keterangan :

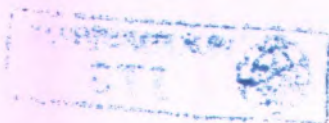
Desain awal : Plafond gypsum 9 mm, rangka metal furing, cat plafond.

list gypsum, cat list gypsum.

Alternatif 5 : Plafond tripleks 4 mm , rangka kayu 4/6, cat plafond

Alternatif 6 : Plafond gypsum 9 mm, rangka metal furing, cat plafond.

Alternatif 1 : Plafond gypsum 9 mm, rangka kayu 4/6, cat plafond.



B. Bobot Kriteria :

Tabel. 4.34 Perbandingan Kriteria

Tujuan		Kriteria			
		A	B	C	D
Kriteria	A	1	5	7	0.333
	B	0.200	1	0.333	0.2
	C	0.143	3	1	0.333
	D	3	5	3	1
JUMLAH		4.343	14.000	11.333	1.867

Tabel. 4.35 Normalisasi Kriteria

Tujuan		Kriteria				Jumlah	Bobot
		A	B	C	D		
Kriteria	A	0.230	0.357	0.618	0.179	1.384	0.346
	B	0.046	0.071	0.029	0.107	0.254	0.064
	C	0.033	0.214	0.088	0.179	0.514	0.128
	D	0.691	0.357	0.265	0.536	1.848	0.462
						4.000	1.000

C. Penentuan Bobot Alternatif Berdasarkan Kriteria

Tabel. 4.36 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Biaya (A)

Tujuan		Alternatif			
		Asli	Alt 5	Alt 6	Alt 1
Alternatif	Asli	1	0.143	0.200	0.111
	Alt 5	7	1	5	0.333
	Alt 6	5	0.200	1	0.143
	Alt 1	9	3	7	1
JUMLAH		22.000	4.343	13.200	1.587



Tabel. 4.37 Normalisasi Berdasarkan Kriteria Biaya (A)

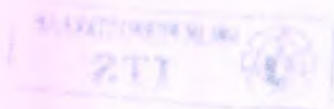
Tujuan		Alternatif				Jumlah	Rating
		Asli	Alt 5	Alt 6	Alt 1		
Alternatif	Asli	0.045	0.033	0.015	0.070	0.164	0.041
	Alt 5	0.318	0.230	0.379	0.210	1.137	0.284
	Alt 6	0.227	0.046	0.076	0.090	0.439	0.110
	Alt 1	0.409	0.691	0.530	0.630	2.260	0.565
						4.000	1.000

Tabel. 4.38 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Keawetan (B)

Tujuan		Alternatif			
		Asli	Alt 5	Alt 6	Alt 1
Alternatif	Asli	1	7	3	5
	Alt 5	0.143	1	0.143	0.200
	Alt 6	0.333	7	1	5
	Alt 1	0.200	5	0.200	1
JUMLAH		1.676	20.000	4.343	11.200

Tabel. 4.39 Normalisasi Berdasarkan Kriteria Keawetan (B)

Tujuan		Alternatif				Jumlah	Rating
		Asli	Alt 5	Alt 6	Alt 1		
Alternatif	Asli	0.597	0.350	0.691	0.446	2.084	0.521
	Alt 5	0.085	0.050	0.033	0.018	0.186	0.046
	Alt 6	0.199	0.350	0.230	0.446	1.226	0.306
	Alt 1	0.119	0.250	0.046	0.089	0.505	0.126
						4.000	1.000



Tabel. 4.40 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Estetika (C)

Tujuan		Alternatif			
		Asli	Alt 5	Alt 6	Alt 1
Alternatif	Asli	1	7	5	5
	Alt 5	0.143	1	0.200	0.200
	Alt 6	0.200	5	1	0.333
	Alt 1	0.200	5	3	1
JUMLAH		1.543	18.000	9.200	6.533

Tabel. 4.41 Normalisasi Berdasarkan Kriteria Estetika (C)

Tujuan		Alternatif				Jumlah	Rating
		Asli	Alt 5	Alt 6	Alt 1		
Alternatif	Asli	0.648	0.389	0.543	0.765	2.346	0.586
	Alt 5	0.093	0.056	0.022	0.031	0.200	0.050
	Alt 6	0.130	0.278	0.109	0.051	0.567	0.142
	Alt 1	0.130	0.278	0.326	0.153	0.887	0.222
						4.000	1.000

Tabel. 4.42 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Teknik Pelaksanaan (D)

Tujuan		Alternatif			
		Asli	Alt 5	Alt 6	Alt 1
Alternatif	Asli	1	0.200	0.143	0.143
	Alt 5	5	1	0.200	0.200
	Alt 6	7	5	1	0.333
	Alt 1	7	5	3	1
JUMLAH		20.000	11.200	4.343	1.676

Tabel. 4.43 Normalisasi Berdasarkan Kriteria Teknik Pelaksanaan (D)

Tujuan		Alternatif				Jumlah	Rating
		Asli	Alt 5	Alt 6	Alt 1		
Alternatif	Asli	0.050	0.018	0.033	0.085	0.186	0.046
	Alt 5	0.250	0.089	0.046	0.119	0.505	0.126
	Alt 6	0.350	0.446	0.230	0.199	1.226	0.306
	Alt 1	0.350	0.446	0.691	0.597	2.084	0.521
						4.000	1.000

D. Sintesa Penilaian

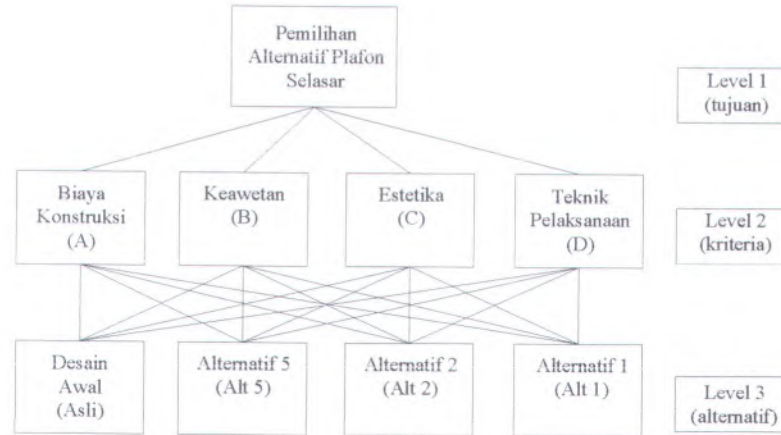
Tabel. 4.44 Sintesa

Tujuan		Bobot	Alternatif			
			Asli	Alt 5	Alt 6	Alt 1
Kriteria	A	0.346	0.041	0.284	0.110	0.565
	B	0.064	0.521	0.046	0.306	0.126
	C	0.128	0.586	0.050	0.142	0.222
	D	0.462	0.046	0.126	0.306	0.521
JUMLAH			0.144	0.166	0.217	0.473
RANGKING			4	3	2	1

Berdasarkan hasil dari sintesa maka diperoleh alternatif sebagai berikut :

Alternatif 1 : Plafond gypsum 9 mm, rangka kayu 4/6, cat plafond.

b). **Analisa Item Pekerjaan Plafon Selasar**
 1. Penentuan Hirarki Keputusan



Gambar 4.9 Pohon Keputusan Plafon Selasar

Keterangan :

Desain awal : Plafond kalsiboard 6 mm, rangka metal furing, cat plafond. list gypsum, cat list gypsum

Alternatif 5 : Plafond tripleks 4 mm , rangka kayu 4/6, cat plafond

Alternatif 2 : Plafond gypsum 9 mm, rangka metal furing, cat plafond.

Alternatif 1 : Plafond gypsum 9 mm, rangka kayu 4/6, cat plafond.

B. Bobot Kriteria :

Tabel. 4.45 Perbandingan Kriteria

Tujuan		Kriteria			
		A	B	C	D
Kriteria	A	1	5	7	0.333
	B	0.200	1	0.333	0.2
	C	0.143	3	1	0.333
	D	3	5	3	1
JUMLAH		4.343	14.000	11.333	1.867

Tabel. 4.46 Normalisasi Kriteria

Tujuan		Kriteria				Jumlah	Bobot
		A	B	C	D		
Kriteria	A	0.230	0.357	0.618	0.179	1.384	0.346
	B	0.046	0.071	0.029	0.107	0.254	0.064
	C	0.033	0.214	0.088	0.179	0.514	0.128
	D	0.691	0.357	0.265	0.536	1.848	0.462
						4.000	1.000

C. Penentuan Bobot Alternatif Berdasarkan Kriteria

Tabel. 4.47 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Biaya (A)

Tujuan		Alternatif			
		Asli	Alt 5	Alt 2	Alt 1
Alternatif	Asli	1	0.143	0.200	0.111
	Alt 5	7	1	5	0.333
	Alt 2	5	0.200	1	0.143
	Alt 1	9	3	7	1
JUMLAH		22.000	4.343	13.200	1.587

Tabel. 4.48 Normalisasi Berdasarkan Kriteria Biaya (A)

Tujuan		Alternatif				Jumlah	Rating
		Asli	Alt 5	Alt 2	Alt 1		
Alternatif	Asli	0.045	0.033	0.015	0.070	0.164	0.041
	Alt 5	0.318	0.230	0.379	0.210	1.137	0.284
	Alt 2	0.227	0.046	0.076	0.090	0.439	0.110
	Alt 1	0.409	0.691	0.530	0.630	2.260	0.565
						4.000	1.000

Tabel. 4.49 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Keawetan (B)

Tujuan		Alternatif			
		Asli	Alt 5	Alt 2	Alt 1
Alternatif	Asli	1	9	5	7
	Alt 5	0.111	1	0.143	0.200
	Alt 2	0.200	7	1	5
	Alt 1	0.143	5	0.200	1
JUMLAH		1.454	22.000	6.343	13.200

Tabel. 4.50 Normalisasi Berdasarkan Kriteria Keawetan (B)

Tujuan		Alternatif				Jumlah	Rating
		Asli	Alt 5	Alt 2	Alt 1		
Alternatif	Asli	0.688	0.409	0.788	0.530	2.415	0.604
	Alt 5	0.076	0.045	0.023	0.015	0.160	0.040
	Alt 2	0.138	0.318	0.158	0.379	0.992	0.248
	Alt 1	0.098	0.227	0.032	0.076	0.433	0.108
						4.000	1.000

Tabel. 4.51 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Estetika (C)

Tujuan		Alternatif			
		Asli	Alt 5	Alt 2	Alt 1
Alternatif	Asli	1	7	5	5
	Alt 5	0.143	1	0.200	0.200
	Alt 2	0.200	5	1	0.333
	Alt 1	0.200	5	3	1
JUMLAH		1.543	18.000	9.200	6.533

Tabel. 4.52 Normalisasi Berdasarkan Kriteria Estetika (C)

Tujuan		Alternatif				Jumlah	Rating
		Asli	Alt 5	Alt 2	Alt 1		
Alternatif	Asli	0.648	0.389	0.543	0.765	2.346	0.586
	Alt 5	0.093	0.056	0.022	0.031	0.200	0.050
	Alt 2	0.130	0.278	0.109	0.051	0.567	0.142
	Alt 1	0.130	0.278	0.326	0.153	0.887	0.222
						4.000	1.000

Tabel. 4.53 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Teknik Pelaksanaan (D)

Tujuan		Alternatif			
		Asli	Alt 5	Alt 2	Alt 1
Alternatif	Asli	1	0.200	0.143	0.143
	Alt 5	5	1	0.200	0.200
	Alt 2	7	5	1	0.333
	Alt 1	7	5	3	1
JUMLAH		20.000	11.200	4.343	1.676

Tabel. 4.54 Normalisasi Berdasarkan Kriteria Teknik Pelaksanaan (D)

Tujuan		Alternatif				Jumlah	Rating
		Asli	Alt 5	Alt 2	Alt 1		
Alternatif	Asli	0.050	0.018	0.033	0.085	0.186	0.046
	Alt 5	0.250	0.089	0.046	0.119	0.505	0.126
	Alt 2	0.350	0.446	0.230	0.199	1.226	0.306
	Alt 1	0.350	0.446	0.691	0.597	2.084	0.521
						4.000	1.000

D. Sintesa Penilaian

Tabel. 4.55 Sintesa

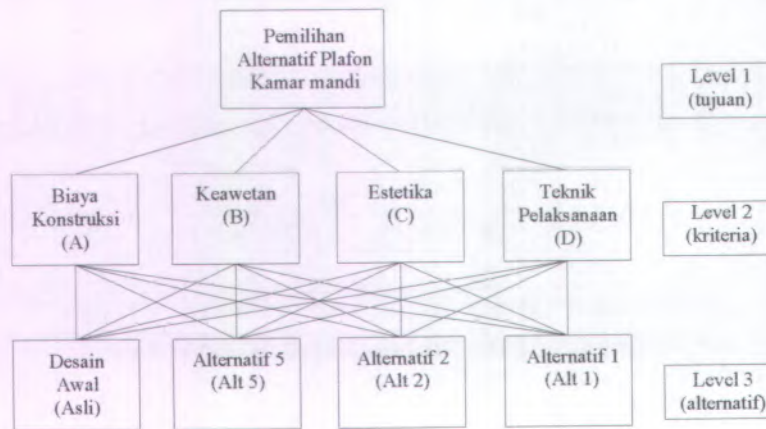
Tujuan		Bobot	Alternatif			
			Asli	Alt 5	Alt 2	Alt 1
Kriteria	A	0.346	0.041	0.284	0.110	0.565
	B	0.064	0.604	0.040	0.248	0.108
	C	0.128	0.586	0.050	0.142	0.222
	D	0.462	0.046	0.126	0.306	0.521
JUMLAH			0.149	0.166	0.214	0.472
RANGKING			4	3	2	1

Berdasarkan hasil dari sintesa maka diperoleh alternatif sebagai berikut :

Alternatif 1 : Plafond gypsum 9 mm, rangka kayu 4/6, cat plafond.

c). **Analisa Item Pekerjaan Plafon kamar Mandi**

1. **Penentuan Hirarki Keputusan**



Gambar 4.10 Pohon Keputusan Plafon Kamar Mandi

Keterangan :

Desain awal : Alumunium Grill Ceiling

Alternatif 5 : Plafond tripleks 4 mm , rangka kayu 4/6, cat plafond

Alternatif 2 : Plafond gypsum 9 mm, rangka metal furing, cat plafond.

Alternatif 1 : Plafond gypsum 9 mm, rangka kayu 4/6, cat plafond.

B. Bobot Kriteria :

Tabel. 4.56 Perbandingan Kriteria

Tujuan		Kriteria			
		A	B	C	D
Kriteria	A	1	5	7	0.333
	B	0.2	1	0.333	0.2
	C	0.143	3	1	0.333
	D	3	5	3	1
JUMLAH		4.343	14.000	11.333	1.867

Tabel. 4.57 Normalisasi Kriteria

Tujuan		Kriteria				Jumlah	Bobot
		A	B	C	D		
Kriteria	A	0.230	0.357	0.618	0.179	1.384	0.346
	B	0.046	0.071	0.029	0.107	0.254	0.064
	C	0.033	0.214	0.088	0.179	0.514	0.128
	D	0.691	0.357	0.265	0.536	1.848	0.462
						4.000	1.000

C. Penentuan Bobot Alternatif Berdasarkan Kriteria

Tabel. 4.58 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Biaya (A)

Tujuan		Alternatif			
		Asli	Alt 5	Alt 2	Alt 1
Alternatif	Asli	1	0.111	0.111	0.111
	Alt 5	9	1	0.333	0.200
	Alt 2	9	3	1	0.143
	Alt 1	9	5	7	1
JUMLAH		28.000	9.111	8.444	1.454

Tabel. 4.59 Normalisasi Berdasarkan Kriteria Biaya (A)

Tujuan		Alternatif				Jumlah	Rating
		Asli	Alt 5	Alt 2	Alt 1		
Alternatif	Asli	0.036	0.012	0.013	0.076	0.137	0.034
	Alt 5	0.321	0.110	0.039	0.138	0.608	0.152
	Alt 2	0.321	0.329	0.118	0.098	0.867	0.217
	Alt 1	0.321	0.549	0.829	0.688	2.387	0.597
						4.000	1.000

Tabel. 4.60 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Keawetan (B)

Tujuan		Alternatif			
		Asli	Alt 5	Alt 2	Alt 1
Alternatif	Asli	1	9	7	5
	Alt 5	0.111	1	0.143	0.143
	Alt 2	0.143	7	1	0.333
	Alt 1	0.200	7	3	1
JUMLAH		1.454	24.000	11.143	6.476

Tabel. 4.61 Normalisasi Berdasarkan Kriteria Keawetan (B)

Tujuan		Alternatif				Jumlah	Rating
		Asli	Alt 5	Alt 2	Alt 1		
Alternatif	Asli	0.688	0.375	0.628	0.772	2.463	0.616
	Alt 5	0.076	0.042	0.013	0.022	0.153	0.038
	Alt 2	0.098	0.292	0.090	0.051	0.531	0.133
	Alt 1	0.138	0.292	0.269	0.154	0.853	0.213
						4.000	1.000

Tabel. 4.62 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Estetika (C)

Tujuan		Alternatif			
		Asli	Alt 5	Alt 2	Alt 1
Alternatif	Asli	1	0.333	5	3
	Alt 5	3	1	0.333	0.333
	Alt 2	0.200	3	1	0.333
	Alt 1	0.333	3	3	1
JUMLAH		4.533	7.333	9.333	4.667

Tabel. 4.63 Normalisasi Berdasarkan Kriteria Estetika (C)

Tujuan		Alternatif				Jumlah	Rating
		Asli	Alt 5	Alt 2	Alt 1		
Alternatif	Asli	0.221	0.045	0.536	0.643	1.445	0.361
	Alt 5	0.662	0.136	0.036	0.071	0.905	0.226
	Alt 2	0.044	0.409	0.107	0.071	0.632	0.158
	Alt 1	0.074	0.409	0.321	0.214	1.018	0.255
		4.000				4.000	1.000

Tabel. 4.64 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Teknik Pelaksanaan (D)

Tujuan		Alternatif			
		Asli	Alt 5	Alt 2	Alt 1
Alternatif	Asli	1	7	3	5
	Alt 5	0.200	1	0.200	0.200
	Alt 2	0.333	5	1	0.333
	Alt 1	0.200	5	3	1
JUMLAH		1.733	18.000	7.200	6.533

Tabel. 4.65 Normalisasi Berdasarkan Kriteria Teknik Pelaksanaan (D)

Tujuan		Alternatif				Jumlah	Rating
		Asli	Alt 5	Alt 2	Alt 1		
Alternatif	Asli	0.577	0.389	0.417	0.765	2.148	0.537
	Alt 5	0.115	0.056	0.028	0.031	0.229	0.057
	Alt 2	0.192	0.278	0.139	0.051	0.660	0.165
	Alt 1	0.115	0.278	0.417	0.153	0.963	0.241
						4.000	1.000

D. Sintesa Penilaian

Tabel. 4.66 Sintesa

Tujuan		Bobot	Alternatif			
			Asli	Alt 5	Alt 2	Alt 1
Kriteria	A	0.346	0.034	0.152	0.217	0.597
	B	0.064	0.616	0.038	0.133	0.213
	C	0.128	0.361	0.226	0.158	0.255
	D	0.462	0.537	0.057	0.165	0.241
JUMLAH			0.346	0.111	0.180	0.364
RANGKING			2	4	3	1

Berdasarkan hasil dari sintesa maka diperoleh alternatif terbaik sebagai berikut :

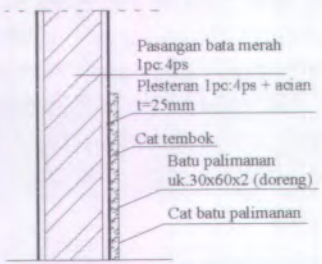
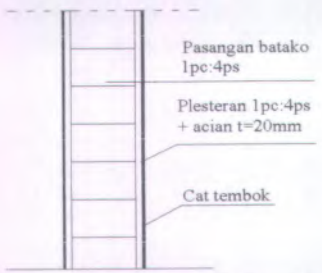
Alternatif 1 : Plafond gypsum 9 mm, rangka kayu 4/6, cat plafond.

4.4 Tahap Rekomendasi

Setelah dilakukan sintesa penilaian alternatif secara keseluruhan dari beberapa alternatif yang ada, tahap yang dilakukan selanjutnya dalam rekayasa nilai adalah Tahap Rekomendasi. Pada tahap ini yang dilakukan adalah memberikan rekomendasi dari hasil analisa yang telah dilakukan untuk dapat dijadikan sebagai alat bantu dalam mengambil langkah-langkah penghematan biaya pada proyek pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi UIN Malang ini. Bentuk rekomendasi tersebut dapat dilihat dalam bentuk tabel 4.67 sampai dengan tabel 4.70 sebagai berikut.

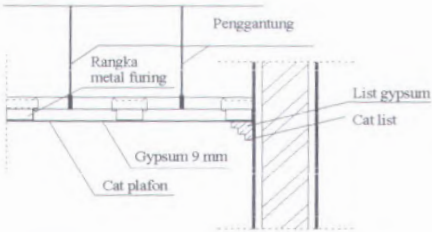
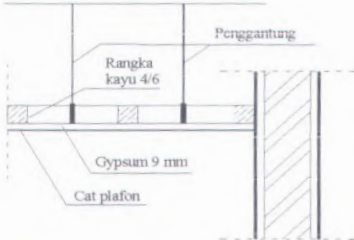
4.4.1 Rekomendasi Item Pekerjaan Dinding

Tabel 4.67 Rekomendasi Dinding

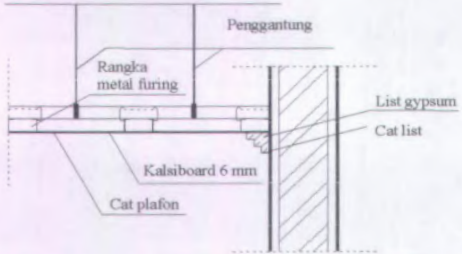
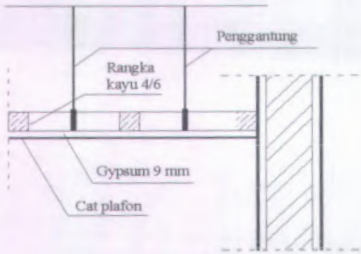
TAHAP REKOMENDASI	
Proyek	: Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi
Lokasi	: Jl. Gajayana, Malang
Item Pekerjaan	: Dinding
1. Rencana Awal :	
Pasangan bata merah, concrete stiffeners, plesteran 1pc:4ps + acian t=25mm, cat tembok., lapisan batu palimanan 30x60 finishing cat.	
	
2. Usulan	
Pasangan batako 1:4, concrete stiffeners, plesteran 1pc:4ps + acian t=20mm, Cat tembok.	
	
3. Penghematan Biaya	Rp. 293.725.208,00
(Dua Ratus Sembilan Puluh Tiga Juta Tujuh Ratus Dua Puluh Lima Ribu Dua Ratus	
4. Dasar Pertimbangan	
Berdasarkan hasil analisa daur hidup proyek, keuntungan kerugian, dan penilaian AHP Tidak adanya batasan penggunaan pasangan batu palimanan	

4.4.2 Rekomendasi Item Pekerjaan Plafon



Tabel 4.68 Rekomendasi Plafon Ruang

TAHAP REKOMENDASI	
Proyek	: Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi
Lokasi	: Jl. Gajayana, Malang
Item Pekerjaan	: Plafon Ruang
<p>1. Rencana Awal : Plafond gypsum board 9 mm, rangka metal furing, list cornice, cat plafond, cat list plafond.</p> <p style="text-align: center;">Desain Awal</p> 	
<p>2. Usulan Plafond gypsum 9 mm, rangka kayu 4/6, cat plafond.</p> 	
3. Penghematan Biaya	Rp.215.701.343 (Dua Ratus Lima Belas Juta Tujuh Ratus Satu Ribu Tiga Ratus Empat Puluh Tiga)
<p>4. Dasar Pertimbangan Berdasarkan hasil analisa daur hidup proyek, keuntungan kerugian dan penilaian AHP Tidak adanya kriteria dan batasan penggunaan cornice gypsum</p>	

Tabel 4.69 Rekomendasi Plafon Selasar

TAHAP REKOMENDASI	
Proyek	: Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi
Lokasi	: Jl. Gajayana, Malang
Item Pekerjaan	: Plafon Selasar
1. Rencana Awal :	
Plafond kalsiboard 4 mm, rangka metal furing, list cornice, cat plafond, cat list plafond.	
Desain Awal	
	
2. Usulan	
Plafond gypsum 9 mm, rangka kayu 4/6, cat plafond.	
	
3. Penghematan Biaya	Rp.171.535.750,00
(Seratus Tujuh Puluh Satu Juta Lima Ratus Tiga Puluh Lima Ribu Tujuh Ratus Lima Puluh)	
4. Dasar Pertimbangan	
Berdasarkan hasil analisa daur hidup proyek, keuntungan kerugian dan penilaian AHP Tidak adanya kriteria dan batasan penggunaan cornice gypsum dan Kalsiboard	

Tabel 4.70 Rekomendasi Plafon Kamar Mandi

TAHAP REKOMENDASI	
Proyek	: Pembangunan Gedung Laboratorium Sains dan Teknologi
Lokasi	: Jl. Gajayana, Malang
Item Pekerjaan	: Plafon kamar mandi
1. Rencana Awal :	
Plafond aluminium grill	
Desain Awal	
	
2. Usulan	
Plafond gypsum 9 mm, rangka kayu 4/6, cat plafond.	
	
3. Penghematan Biaya	Rp.139.265.838,00
(Seratus Tiga Puluh Sembilan Juta Dua Ratus Enam Puluh Lima Ribu Delapan Ratus Tiga Puluh Delapan)	
4. Dasar Pertimbangan	
Berdasarkan hasil analisa daur hidup proyek, keuntungan kerugian dan penilaian AHP Tidak adanya kriteria dan batasan penggunaan aluminium grill	

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Pada bagan biaya dan breakdown cost model, didapatkan 7 item pekerjaan yang memiliki biaya tertinggi. Dari 7 item pekerjaan tersebut didapatkan 2 item pekerjaan yang memiliki potensi paling besar untuk dilakukan rekayasa nilai (*value engineering*), yaitu pekerjaan dinding dan plafon.
2. Dari hasil penerapan rekayasa nilai pada item pekerjaan dinding, direkomendasikan mengganti dinding bata, plesteran 1:4 + acian, lapis batu palimanan finishing cat dengan dinding pasangan batako, plesteran 1:4 + acian dan finishing cat tembok sehingga diperoleh penghematan sebesar Rp.293.725.208,00 atau 1,47 % dari total biaya proyek. Untuk item pekerjaan plafon direkomendasikan untuk mengganti plafon gypsum rangka metal furing pada ruangan, plafon kalsiboard rangka metal furing pada selasar dan alumunium grill pada kamar mandi dengan plafon gypsum rangka kayu 4/6 finishing cat sehingga memperoleh penghematan biaya sebesar Rp. 526.502.931,00 atau 2,63 % dari total biaya proyek. Sehingga total penghematan adalah 4,10 % atau sebesar Rp. 820.029.795,00.

5.2 **Saran**

Pada dasarnya perlu dilakukan studi lebih lanjut mengenai metode yang digunakan dalam tahapan proses penerapan rekayasa nilai, terutama dalam hal analisa fungsi maupun analisa pemilihan alternatif desain.

DAFTAR PUSTAKA

- Dell' Isolla, A. J, 1975. **Value Engineering in the Construction Industry**. Van Nostrand Reinhold, New York..
- Kaufman, J, 2004, **Manajemen Nilai**, Prenhallindo, Jakarta
- Kelly, S, 1993. **Value Manajemen in Design and Construction**, E & FN Spar, London.
- Soeharto, I, 1997. **Manajemen Proyek : Dari Konseptual ke Operasional**, Erlangga-Jakarta.
- Zimmerman, and Glen D. H, 1982. **Value Engineering ; Practical Approach for Owners, Designer and Contractors**. Van Nostrand Reinhold, New York.

LAMPIRAN 1**Perhitungan Present Value of Replacement Cost
Pekerjaan Dinding**

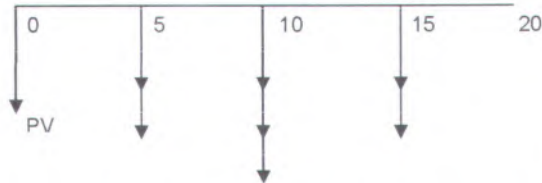
Diasumsikan :

- Nilai ekonomis bangunan 20 tahun
- Asumsi bunga 10% per tahun
- Inflasi diabaikan
- Usia pemakaian :
 - Cat dinding 5 tahun
 - Batu palimanan 10 tahun
 - Cat batu palimanan 5 tahun

Desain awal

Biaya penggantian :

- Cat dinding
F = Rp 252.648.795,00
- Batu palimanan
F = Rp 92.567.010,80
- Cat batu palimanan
F = Rp 19.784.182,00

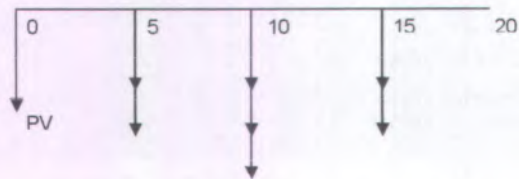


$$\begin{aligned}
 PV &= (252.648.795 \times 0.6209) + (19.784.182 \times 0.6209) + \\
 & (252.648.795 \times 0.385) + (92.567.010,8 \times 0.385) + \\
 & (19.784.182 \times 0.385) + (252.648.795 \times 0.2394) + \\
 & (19.784.182 \times 0.2394) \\
 & = \text{Rp } 374.899.085,42
 \end{aligned}$$

Alternatif 5

Biaya penggantian :

- Cat dinding
F = Rp 252.648.795,00
- Batu palimanan
F = Rp 61.548.571,47
- Cat batu palimanan
F = Rp 19.784.182,00

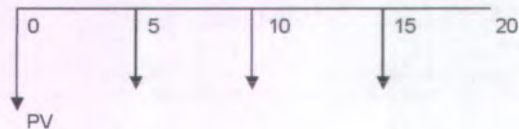


$$\begin{aligned}
 PV &= (252.648.795 \times 0.6209) + (19.784.182 \times 0.6209) + \\
 & (252.648.795 \times 0.385) + (61.548.571,47 \times 0.385) + \\
 & (19.784.182 \times 0.385) + (252.648.795 \times 0.2394) + \\
 & (19.784.182 \times 0.2394) \\
 & \text{Rp } 362.956.986,27
 \end{aligned}$$

Alternatif 4, Alternatif 1

Biaya penggantian :

- Cat dinding
F = Rp 252.648.795,00



$$\begin{aligned}
 PV &= (252.648.795 \times 0.6209) + (252.648.795 \times 0.385) + \\
 & (252.648.795 \times 0.2394) \\
 & \text{Rp } 314.623.544,41
 \end{aligned}$$

Perhitungan Present Value of Replacement Cost Pekerjaan Plafon Ruang

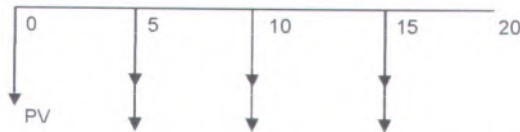
Diasumsikan :

- Nilai ekonomis bangunan 20 tahun
- Asumsi bunga 10% per tahun
- Inflasi diabaikan
- Usia pemakaian :
 - Penutup gypsum 10 tahun
 - Penutup triplek 5 tahun
 - Rangka metal furing tidak diganti
 - Rangka kayu 10 tahun
 - Lis gypsum 10 tahun
 - Cat plafon 5 tahun
 - Cat lis plafon 5 tahun

Desain awal

Biaya penggantian :

- Penutup gypsum
F = Rp 106.210.020,00
- Rangka metal furing
tidak diganti
- Lis gypsum
F = Rp 74.051.959,20
- Cat plafon
F = Rp 94.830.375,00
- Cat lis gypsum
F = Rp 13.438.716,00

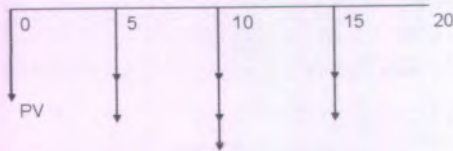


$$\begin{aligned}
 PV &= (94.380.375 \times 0.6209) + (13.438.716 \times 0.6209) + \\
 &\quad (106.210.020 \times 0.385) + (74.051.959,2 \times 0.385) + \\
 &\quad (94.380.375 \times 0.2394) + (13.438.716 \times 0.2394) \\
 &= \text{Rp } 162.544.760,98
 \end{aligned}$$

Alternatif 5

Biaya penggantian :

- Penutup triplek
F = Rp 106,210,020.00
- Rangka kayu
F = Rp 97,106,304.00
- Cat plafon
F = Rp 94,830,375.00

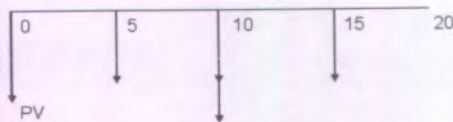


$$\begin{aligned}
 PV &= (106.210.020 \times 0.6209) + (94.830.375 \times 0.6209) + (106.210.020 \times 0.385) \\
 &\quad (94.830.375 \times 0.385) + (97.106.304 \times 0.385) + (106.210.020 \times 0.2394) + \\
 &\quad (94.830.375 \times 0.2394) \\
 &= \text{Rp } 287,741,530.93
 \end{aligned}$$

Alternatif 6

Biaya penggantian :

- Penutup gypsum
F = Rp 106,210,020.00
- Rangka metal furing
tidak diganti
- Cat plafon
F = Rp 94,830,375.00

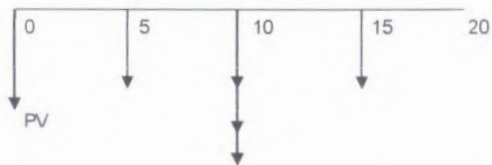


$$\begin{aligned}
 PV &= (94.830.375 \times 0.6209) + (94.830.375 \times 0.385) + (106.210.020 \times 0.385) \\
 &\quad (94.830.375 \times 0.2394) \\
 &= \text{Rp } 158,983,123.69
 \end{aligned}$$

Alternatif 1

Biaya penggantian :

- Penutup gypsum
F = Rp 106.210.020,00
- Rangka kayu
F = Rp 97.106.304,00
- Cat plafon
F = Rp 94.830.375,00



$$\begin{aligned}
 PV &= (94.830.375 \times 0.6209) + (106.210.020 \times 0.385) + (97.106.304 \times 0.385) \\
 &\quad (94.830.375 \times 0.385) + (94.830.375 \times 0.2394) \\
 &= \text{Rp } 196.369.050,73
 \end{aligned}$$

**Lampiran Perhitungan Present Value of Replacement Cost
Pekerjaan Plafon Selasar**

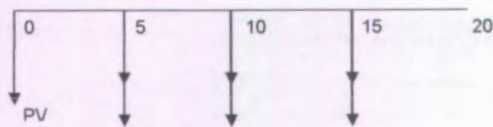
Diasumsikan :

- Nilai ekonomis bangunan 20 tahun
- Asumsi bunga 10% per tahun
- Inflasi diabaikan
- Usia pemakaian :
 - Penutup kalsiboard 10 tahun
 - Penutup gypsum 10 tahun
 - Penutup triplek 5 tahun
 - Rangka metal furing tidak diganti
 - Rangka kayu 10 tahun
 - Lis gypsum 10 tahun
 - Cat plafon 5 tahun
 - Cat lis plafon 5 tahun

Desain awal

Biaya penggantian :

- Penutup kalsiboard
F = Rp 142.962.758,40
- Rangka metal furing
tidak diganti
- Lis gypsum
F = Rp 17.047.464,00
- Cat plafon
F = Rp 26.128.654,00
- Cat lis gypsum
F = Rp 3.093.720,00

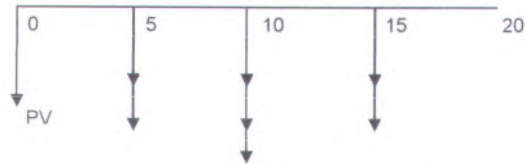


$$\begin{aligned}
 PV &= (26.128.654 \times 0.6209) + (3.093.720 \times 0.6209) + \\
 &\quad (142.962.758,4 \times 0.385) + (17.047.464 \times 0.385) + \\
 &\quad (26.128.654 \times 0.2394) + (3.093.720 \times 0.2394) \\
 &= \text{Rp } 86.743.943,98
 \end{aligned}$$

Alternatif 5

Biaya penggantian :

- Penutup triplek
F = Rp 42.449.792,00
- Rangka kayu
F = Rp 37.216.256,00
- Cat plafon
F = Rp 26.128.654,00



$$\begin{aligned}
 PV &= (42.449.792 \times 0.6209) + (26.128.654 \times 0.6209) + \\
 &+ (42.449.792 \times 0.385) + (26.128.654 \times 0.385) + \\
 &+ (37.216.256 \times 0.385) + (42.449.792 \times 0.2394) + \\
 &+ (26.128.654 \times 0.2394) \\
 &= \text{Rp } 99.728.997,36
 \end{aligned}$$

Alternatif 2

Biaya penggantian :

- Penutup gypsum
F = Rp 40.705.280,00
- Rangka metal furing
tidak diganti
- Cat plafon
F = Rp 26.128.654,00



$$\begin{aligned}
 PV &= (26.128.654 \times 0.6209) + (26.128.654 \times 0.385) \\
 &+ (40.705.280 \times 0.385) \\
 &+ (26.128.654 \times 0.2394) \\
 &= \text{Rp } 48.209.545,63
 \end{aligned}$$

Alternatif 1

Biaya penggantian :

- Penutup gypsum

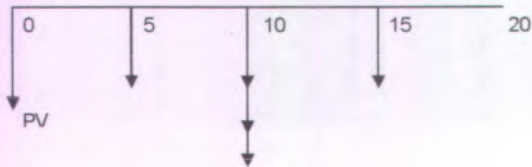
F = Rp 40.705.280,00

- Rangka kayu

F = Rp 37.216.256,00

- Cat plafon

F = Rp 26.128.654,00



$$\begin{aligned}
 PV &= (26.128.654 \times 0.6209) + (40.705.280 \times 0.385) + \\
 & (37.216.256 \times 0.385) + (26.128.654 \times 0.385) + \\
 & (26.128.654 \times 0.2394) \\
 & \text{Rp } 62.537.804,19
 \end{aligned}$$

Perhitungan Present Value of Replacement Cost Pekerjaan Plafon Kamar Mandi

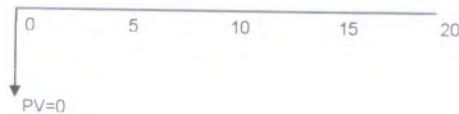
Diasumsikan :

- Nilai ekonomis bangunan 20 tahun
- Asumsi bunga 10% per tahun
- Inflasi diabaikan
- Usia pemakaian :
 - Alumunium grill tidak diganti
 - Penutup gypsum 10 tahun
 - Penutup triplek 5 tahun
 - Rangka metal furing tidak diganti
 - Rangka kayu 10 tahun

Desain awal

Biaya penggantian :

- Alumunium grill tidak diganti

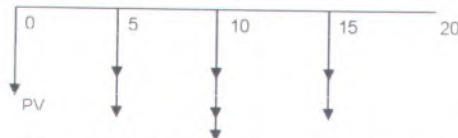


$$PV = 0$$

Alternatif 5

Biaya penggantian :

- Penutup triplek
F = Rp 5.748.604,00
- Rangka kayu
F = Rp 5.039.872,00
- Cat plafon
F = Rp 4.921.750,00



$$\begin{aligned}
 PV &= (5.748.604 \times 0.6209) + (4.921.750 \times 0.6209) + (5.748.604 \times 0.385) \\
 &\quad (4.921.750 \times 0.385) + (5.039.872 \times 0.385) + (5.748.604 \times 0.2394) + \\
 &\quad (4.921.750 \times 0.2394) \\
 &= \text{Rp } 15.228.142.56
 \end{aligned}$$

Alternatif 2

Biaya penggantian :

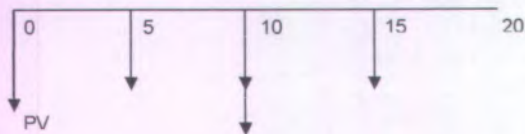
- Penutup gypsum

$$F = \text{Rp } 5.512.360,00$$

- Rangka metal furing
tidak diganti

- Cat plafon

$$F = \text{Rp } 4.921.750,00$$



$$\begin{aligned} PV &= (4.921.750 \times 0.6209) + (4.921.750 \times 0.385) + (5.512.360 \times 0.385) \\ &\quad (4.921.750 \times 0.2394) \\ &= \text{Rp } 8.251.313,88 \end{aligned}$$

Alternatif 1

Biaya penggantian :

- Penutup gypsum

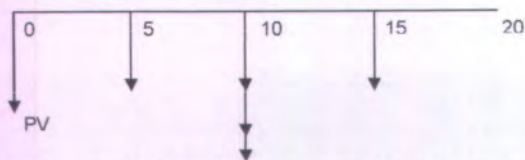
$$F = \text{Rp } 5.512.360,00$$

- Rangka kayu

$$F = \text{Rp } 5.039.872,00$$

- Cat plafon

$$F = \text{Rp } 4.921.750,00$$



$$\begin{aligned} PV &= (4.921.750 \times 0.6209) + (5.512.360 \times 0.385) + (5.039.872 \times 0.385) \\ &\quad (4.921.750 \times 0.385) + (4.921.750 \times 0.2394) \\ &= \text{Rp } 10.191.664,60 \end{aligned}$$

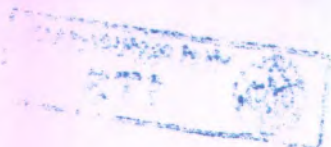
LAMPIRAN 2

Appendix - 2
DAY WORK COST FOR LABOR

NO.	DESCRIPTION	UNIT	PER DAY
1	Common Labor (Man)	day	30,000.00
2	Common Labor (Woman)	day	25,000.00
3	Scaffolder (Skill)	day	35,000.00
4	Scaffolder (Unskill)	day	30,000.00
5	Form Worker (Skill)	day	35,000.00
6	Form Worker (Unskill)	day	30,000.00
7	Re-Bar Worker (Skill)	day	35,000.00
8	Re-Bar Worker (Unskill)	day	30,000.00
9	Stell Worker (Skill)	day	35,000.00
10	Stell Worker (Unskill)	day	30,000.00
11	Welder (Skill)	day	40,000.00
12	Welder (Unskill)	day	30,000.00
13	Carpenter (Skill)	day	35,000.00
14	Carpenter (Unskill)	day	30,000.00
15	Brick Layer (Skill)	day	35,000.00
16	Brick Layer (Unskill)	day	30,000.00
17	Masonry (Skill)	day	35,000.00
18	Masonry (Unskill)	day	30,000.00
19	Plasterer (Skill)	day	35,000.00
20	Plasterer (Unskill)	day	30,000.00
21	Tile Layer (Skill)	day	35,000.00
22	Tile Layer (Unskill)	day	30,000.00
23	Glass Worker	day	30,000.00
24	Roofer	day	30,000.00
25	Painter (Skill)	day	35,000.00
26	Painter (Unskill)	day	30,000.00
27	Other Finishing Worker	day	30,000.00
28	Plumbing Worker (Skill)	day	35,000.00
29	Plumbing Worker (Unskill)	day	30,000.00
30	A/C Worker (Skill)	day	35,000.00
31	A/C Worker (Unskill)	day	30,000.00
32	Duct Worker (Skill)	day	35,000.00
33	Duct Worker (Unskill)	day	30,000.00
34	Low - Voltage Electrical Worker (Skill)	day	35,000.00
35	Low - Voltage Electrical Worker (Unskill)	day	30,000.00
36	High - Voltage Electrical Worker (Skill)	day	35,000.00
37	High - Voltage Electrical Worker (Unskill)	day	30,000.00
38	Landscaper	day	30,000.00
39	Gaffer	day	40,000.00

Appendix - 3
DAY WORK COST FOR EQUIPMENT

NO.	DESCRIPTIONS	UNIT	UNIT PRICE
1	Baby Roller 1 - 2 ton	Hour	30,000.00
2	Bar Bender	Hour	30,000.00
3	Bar Cutter	Hour	30,000.00
4	Bulldozer D 31	Hour	110,000.00
5	Concrete Mixer	Hour	32,500.00
6	Concrete Pump	Hour	500,000.00
7	Concrete Vibrator	Hour	25,000.00
8	Crane Pancang 45 ton	Hour	250,000.00
9	Crane Service	Hour	200,000.00
10	Dump truck	Hour	47,500.00
11	Excavator	Hour	147,500.00
12	Hidrolic Hammer	Hour	235,000.00
13	Stamper	Hour	15,000.00
14	Tower Crane	Hour	375,000.00
15	Vibro roller	Hour	125,000.00

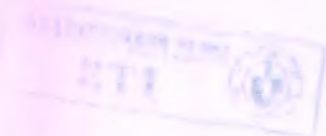


**Appendix - 4
MATERIAL PRICE LIST**

NO.	DESCRIPTIONS	UNIT	UNIT PRICE
1	Aluminium grill ceiling	Sq.m	393,000.00
2	Brick Wall	Nos	250.00
3	Calciboard 6 mm	Sq.m	40,000.00
4	Camprot sand	Sq.m	100,000.00
5	Ceramic 20x20 (Roman)	Sq.m	37,040.00
6	Ceramic 30x30 (Roman)	Sq.m	37,040.00
7	Ceramic 40x40 (Roman)	Sq.m	46,100.00
8	Concrete block	Nos	1,300.00
9	Granit 60x60	Sq.m	157,100.00
10	Palimanan stone 60x30 (doreng type)	Sq.m	127,010.00
11	Palimanan stone 30x30 (yellow type)	Sq.m	84,450.00
12	Concrete Wire	kg	8,000.00
13	Gypsum Board 9 mm ex. Jaya Board	Sq.m	13,000.00
14	Grease	Ltr	2,500.00
15	Metal Furing	Sq.m	25,000.00
16	Multiplex 4 mm	Sheet	42,048.00
17	Multiplex 12 mm	Sheet	97,500.00
18	Nail	kg	6,500.00
19	Nat AM 50	kg	5,250.00
20	Paint (Interior) Dulux	kg	23,840.00
21	Paint (Exterior) Dulux	kg	30,000.00
22	Perekat AM 40	kg	9,090.00
23	Plamir	kg	5,050.00
24	Portland Cement	Zak	32,500.00
25	Ready Mix Concrete K-125	Cu.m	245,150.00
26	Ready Mix Concrete K-250	Cu.m	300,000.00
27	Ready Mix Concrete K-275	Cu.m	315,000.00
28	Ready Mix Concrete K-300	Cu.m	325,000.00
29	Sand	Cu.m	45,000.00
30	Sand Paper	Sheet	2,000.00
31	Schafolding	Sq.m	26,000.00
32	Steel Reinforcement	kg	5,000.00
33	Steel Structure	kg	7,600.00
34	Wood for formwork	Cu.m	1,200,000.00
35	Wood (Kamper)	Cu.m	2,500,000.00



Halaman ini sengaja dikosongkan



LAMPIRAN 3

Perhitungan Biaya Alternatif Pekerjaan Dinding

No.	Uraian	Sat	Volume	Harga Sat (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
0	Komponen asli :				
	- Pasangan Bata merah 1pc:4ps	m2	12.068,38	46.000	555.145.480
	- Concrete stiffeners	m3	362,06	1.870.840	677.356.330
	- Plesteran 1:4 + acian t=25mm	m2	20.137,62	25.080	505.051.510
	- Plesteran 1:4 + acian t=20mm	m2	1.565,90	23.960	37.518.964
	- Cat tembok luar	m2	4.132,50	14.650	60.541.125
	- Cat tembok dalam	m2	13.481,24	14.250	192.107.670
	- Lapisan batu palimanan 30x60	m2	728,82	127.010	92.567.011
	- Cat batu palimanan	m2	827,79	23.900	19.784.182
				TOTAL	2.140.072.272
5	Komponen alternatif 5 :				
	- Pasangan Batako 1pc:4ps	m2	12.068,38	32.840	396.325.599
	- Concrete stiffeners	m3	362,06	1.870.840	677.356.330
	- Plesteran 1:4 + acian t=20mm	m2	21.703,52	23.960	520.016.339
	- Cat tembok luar	m2	4.132,50	14.650	60.541.125
	- Cat tembok dalam	m2	13.481,24	14.250	192.107.670
	- Lapisan batu palimanan 30x30	m2	728,82	84.450	61.548.571
	- Cat batu palimanan	m2	827,79	23.900	19.784.182
				TOTAL	1.927.679.817
4	Komponen alternatif 4 :				
	- Pasangan Batako 1pc:4ps	m2	12.068,38	32.840	396.325.599
	- Concrete stiffeners	m3	362,06	1.870.840	677.356.330
	- Plesteran 1:4 + acian t=20mm	m2	21.703,52	23.960	520.016.339
	- Cat tembok luar	m2	4.132,50	14.650	60.541.125
	- Cat tembok dalam	m2	13.481,24	14.250	192.107.670
				TOTAL	1.846.347.064
1	Komponen alternatif 1 :				
	- Pasangan Bata merah 1pc:4ps	m2	12.068,38	46.000	555.145.480
	- Concrete stiffeners	m3	362,06	1.870.840	677.356.330
	- Plesteran 1:4 + acian t=20mm	m2	21.703,52	23.960	520.016.339
	- Cat tembok luar	m2	4.132,50	14.650	60.541.125
	- Cat tembok dalam	m2	13.481,24	14.250	192.107.670
				TOTAL	2.005.166.945

Perhitungan Biaya Alternatif Pekerjaan Plafon Ruangan

No.	Uraian	Sat	Volume	Harga Sat (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
0	Komponen asli :				
	- Gypsum 9 mm	m2	7.586,43	14.000	106.210.020
	- Rangka metal furing	m2	7.586,43	29.700	225.316.971
	- List gypsum	m	4.634,04	15.980	74.051.959
	- Cat plafon	m2	7.586,43	12.500	94.830.375
	- Cat list gypsum	m	4.634,04	2.900	13.438.716
				JUMLAH	513.848.041
5	Komponen alternatif 5 :				
	- Triplek 4 mm	m2	7.586,43	14.600	110.761.878
	- Rangka kayu 4/6	m2	7.586,43	12.800	97.106.304
	- Cat plafon	m2	7.586,43	12.500	94.830.375
				JUMLAH	302.698.557
6	Komponen alternatif 6 :				
	- Gypsum 9 mm	m2	7.586,43	14.000	106.210.020
	- Rangka metal furing	m2	7.586,43	29.700	225.316.971
	- Cat plafon	m2	7.586,43	12.500	94.830.375
				JUMLAH	426.357.366
1	Komponen alternatif 1 :				
	- Gypsum 9 mm	m2	7.586,43	14.000	106.210.020
	- Rangka kayu 4/6	m2	7.586,43	12.800	97.106.304
	- Cat plafon	m2	7.586,43	12.500	94.830.375
				JUMLAH	298.146.699

Perhitungan Biaya Alternatif Pekerjaan Plafon Selasar

No.	Uraian	Sat	Volume	Harga Sat (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
0	Komponen asli :				
	- Kalsiboard 6 mm	m2	2.907,52	49.170	142.962.758
	- Rangka metal furing	m2	2.907,52	29.700	86.353.344
	- List gypsum	m	1.066,80	15.980	17.047.464
	- Cat plafon	m2	2.090,29	12.500	26.128.654
	- Cat list gypsum	m	1.066,80	2.900	3.093.720
				JUMLAH	275.585.940
5	Komponen alternatif 5 :				
	- Triplek 4 mm	m2	2.907,52	14.600	42.449.792
	- Rangka kayu 4/6	m2	2.907,52	12.800	37.216.256
	- Cat plafon	m2	2.090,29	12.500	26.128.654
				JUMLAH	105.794.702
2	Komponen alternatif 2 :				
	- Gypsum 9 mm	m2	2.907,52	14.000	40.705.280
	- Rangka metal furing	m2	2.907,52	29.700	86.353.344
	- Cat plafon	m2	2.090,29	12.500	26.128.654
				JUMLAH	153.187.278
1	Komponen alternatif 1 :				
	- Gypsum 9 mm	m2	2.907,52	14.000	40.705.280
	- Rangka kayu 4/6	m2	2.907,52	12.800	37.216.256
	- Cat plafon	m2	2.090,29	12.500	26.128.654
				JUMLAH	104.050.190

Perhitungan Biaya Alternatif Pekerjaan Plafon Kamar Mandi

No.	Uraian	Sat	Volume	Harga Sat (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
0	Komponen asli : - Plafon rangka alumunium (Alumunium grill)	m2	393,74	393.000	154.739.820
				JUMLAH	154.739.820
5	Komponen alternatif 5 : - Triplek 4 mm - Rangka kayu 4/6 - Cat plafon	m2 m2 m2	393,74 393,74 393,74	14.600 12.800 12.500	5.748.604 5.039.872 4.921.750
				JUMLAH	15.710.226
2	Komponen alternatif 2 : - Gypsum 9 mm - Rangka metal furing - Cat plafon	m2 m2 m2	393,74 393,74 393,74	14.000 29.700 12.500	5.512.360 11.694.078 4.921.750
				JUMLAH	22.128.188
1	Komponen alternatif 1 : - Gypsum 9 mm - Rangka kayu 4/6 - Cat plafon	m2 m2 m2	393,74 393,74 393,74	14.000 12.800 12.500	5.512.360 5.039.872 4.921.750
				JUMLAH	15.473.982

LAMPIRAN 4

Appendix - 1
UNIT PRICE ANALYSIS
PLESTERAN 1:4 T=25 MM

WORK ITEM : 1 Sq.m 25 mm thick average plastered, cement san mortar (1 : 4)smc

NO	DESCRIPTIONS	UNIT	VOLUME	UNIT PRICE
MATERIAL				
1	Sand	Cu.m	0.0390	45,000.00
2	Portland Cement	Zak	0.3000	32,500.00
EQUIPMENT				
3	Concrete Mixer	Hour	0.0167	32,500.00
	Tools	Ls	1.0000	300.00
WAGES				
		Sq.m	1.0000	12,741.67
				AMOUNT
				ROUNDED

PLESTERAN 1:4 T=20 MM
UNIT PRICE ANALYSIS

WORK ITEM : 1 Sq.m 20 mm thick average plastered, cement san mortar (1 : 4)smc

NO	DESCRIPTIONS	UNIT	VOLUME	UNIT PRICE
MATERIAL				
1	Sand	Cu.m	0.0340	45,000.00
2	Portland Cement	Zak	0.2740	32,500.00
EQUIPMENT				
3	Concrete Mixer	Hour	0.0167	32,500.00
	Tools	Ls	1.0000	300.00
WAGES				
		Sq.m	1.0000	12,691.67
				AMOUNT
				ROUNDED

BATA 1:4
UNIT PRICE ANALYSIS

WORK ITEM : 1 Sq.m Half Brick wall with cement and sand mortar (1: 4)

NO	DESCRIPTIONS	UNIT	VOLUME	UNIT PRICE
MATERIAL				
1	Sand	Cu.m	0.0300	45,000.00
2	Portland Cement	Zak	0.4557	32,500.00
3	Bata	Nos	75.0000	250.00
EQUIPMENT				
4	Concrete Mixer	Hour	0.1000	32,500.00
5	Tools	Ls	1.0000	150.00
WAGES				
		Sq.m	1.0000	7,698.78
				AMOUNT
				ROUNDED

UNIT PRICE ANALYSIS

WORK ITEM : 1 Sq.m Concrete Block wall with cement and sand mortar (1: 4)

NO	DESCRIPTIONS	UNIT	VOLUME	UNIT PRICE
MATERIAL				
1	Sand	Cu.m	0.0138	45,000.00
2	Portland Cement	Zak	0.1500	32,500.00
3	Batako	Nos	12.5000	1,300.00
EQUIPMENT				
4	Concrete Mixer	Hour	0.1000	32,500.00
5	Tools	Ls	1.0000	150.00
WAGES				
		Sq.m	1.0000	7,698.78
				AMOUNT
				ROUNDED

UNIT PRICE ANALYSIS

WORK ITEM : 1 Sq.m 9 mm gypsum board ceiling, including metal furing concealed

NO	DESCRIPTIONS	UNIT	VOLUME	UNIT PRICE
MATERIAL				
1	Gypsum Board 9 mm ex. Jaya Bo	Sq.m	1.0000	13,000.00
2	Metal Furing	Sq.m	1.0000	25,000.00
EQUIPMENT				
3	Tools	Ls	1.0000	240.00
WAGES				
		Sq.m	1.0000	5,463.64
				ROUNDED

UNIT PRICE ANALYSIS

WORK ITEM : 1 Sq.m 9 mm gypsum board ceiling, including wooden frame

NO	DESCRIPTIONS	UNIT	VOLUME	UNIT PRICE
MATERIAL				
1	Gypsum Board 9 mm ex. Jaya Bo	Sq.m	1.0000	13,000.00
2	Wood (Kamper)	Cu.m	0.0025	2,500,000.00
3	Nail	Kg	0.4000	6,500.00
EQUIPMENT				
4	Tools	Ls	1.0000	240.00
WAGES				
		Sq.m	1.0000	5,463.64
				AMOUNT
				ROUNDED

UNIT PRICE ANALYSIS

WORK ITEM : 1 Sq.m 6 mm thick kalsiboard ceiling, including metal furing concealed

NO	DESCRIPTIONS	UNIT	VOLUME	UNIT PRICE
MATERIAL				
1	Calciboard 6 mm	Sq.m	1.0000	40,000.00
2	Metal Furing	Sq.m	1.0000	25,000.00
EQUIPMENT				
3	Tools	Ls	1.0000	500.00
WAGES				
		Sq.m	1.0000	13,373.64
				AMOUNT
				ROUNDED

UNIT PRICE ANALYSIS

WORK ITEM : 1 Sq.m 6 mm thick kalsiboard ceiling, including wooden frame

NO	DESCRIPTIONS	UNIT	VOLUME	UNIT PRICE
MATERIAL				
1	Calciboard 6 mm	Sq.m	1.0000	40,000.00
2	Wood (Kamper)	Cu.m	0.0025	2,500,000.00
3	Nail	Kg	0.4000	6,500.00
EQUIPMENT				
4	Tools	Ls	1.0000	200.00
WAGES				
		Sq.m	1.0000	6,706.67
				AMOUNT
				ROUNDED

UNIT PRICE ANALYSIS

WORK ITEM : 1 Sq.m 4 mm thick multiplek ceiling, including wooden frame

NO	DESCRIPTIONS	UNIT	VOLUME	UNIT PRICE
MATERIAL				
1	tripleks 4 mm	Sq.m	1.0000	12,847.22
2	Wood (Kamper)	Cu.m	0.0025	2,500,000.00
3	Nail	Kg	0.4000	6,500.00
EQUIPMENT				
4	Tools	Ls	1.0000	240.00
WAGES				
		Sq.m	1.0000	5,463.64
				AMOUNT
				ROUNDED

UNIT PRICE ANALYSIS

WORK ITEM :1 Sq.m Ceiling Paint Interior

NO	DESCRIPTIONS	UNIT	VOLUME	UNIT PRICE
MATERIAL				
1	Paint (Interior) Dulux	Kg	0.2500	23,840.00
2	Plamir	Kg	0.2500	5,050.00
3	Sand Paper	Sheet	0.5000	2,000.00
EQUIPMENT				
4	Tools	Ls	1.0000	200.00
WAGES				
		Sq.m	1.0000	4,080.00
				AMOUNT
				ROUNDED

UNIT PRICE ANALYSIS

WORK ITEM :1 Sq.m Wall Paint Interior

NO	DESCRIPTIONS	UNIT	VOLUME	UNIT PRICE
MATERIAL				
1	Paint (Interior) Dulux	Kg	0.2500	23,840.00
2	Plamir	Kg	0.2500	5,050.00
3	Sand Paper	Sheet	0.5000	2,000.00
EQUIPMENT				
4	Tools	Ls	1.0000	200.00
WAGES				
		Sq.m	1.0000	5,830.00
				AMOUNT
				ROUNDED

UNIT PRICE ANALYSIS

WORK ITEM :1 Sq.m Wall Paint Exterior

NO	DESCRIPTIONS	UNIT	VOLUME	UNIT PRICE
MATERIAL				
1	Paint (Exterior) Dulux	Kg	0.2500	30,000.00
2	Plamir	Kg	0.2500	5,050.00
3	Sand Paper	Sheet	0.5000	2,000.00
EQUIPMENT				
4	Tools	Ls	1.0000	200.00
WAGES				
		Sq.m	1.0000	4,688.00
				AMOUNT
				ROUNDED

BILL - STRUCTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Disciplin : STRUCTURE WORK

Date :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
I	GENERAL				
II	STRUCTURE WORKS				
II.A	FOUNDATION				
II.A.1	MINI PILE FOUNDATION				
1	Mini Pile 20x20	Point	1,092.00	565,920	617,984,640
2	Driving Mini Pile	Point	1,092.00	104,800	114,441,600
3	Demolition of Mini Pile Head	Point	1,092.00	26,200	28,610,400
4	Loading test	Point	2.00	5,371,000	10,742,000
		Point			
To Collection item II.A.1					771,778,640
II.A.2	PILE CAP AND TIE BEAM				
1	Soil Excavation for Pile caps & tie beam	Cu.m	1,371.48	7,430	10,190,096
2	10 cm thick compacted sand under pile caps, tie beam	Cu.m	104.74	62,610	6,557,771
3	5 cm lean concrete under pile caps, tie beam & Slat	Cu.m	52.37	322,650	16,897,181
4	Pile Cap type.1TP				
	- Concrete K.300	Cu.m	1.62	460,200	745,524
	- Steel reinforcement of pile cap U-39	Kg	218.40	6,810	1,487,304
	- Form work of side of pile cap (half brick wall)	Sq.m	10.80	39,580	427,464
5	Pile Cap type.5TP				
	- Concrete K.300	Cu.m	8.67	460,200	3,989,934
	- Steel reinforcement of pile cap U-39	Kg	1,220.60	6,810	8,312,286
	- Form work of side of pile cap (half brick wall)	Sq.m	19.90	39,580	787,642
6	Pile Cap type.6TP				
	- Concrete K.300	Cu.m	193.20	460,200	88,910,640
	- Steel reinforcement of pile cap U-39	Kg	24,620.42	6,810	167,665,060
	- Form work of side of pile cap (half brick wall)	Sq.m	425.60	39,580	16,845,248
7	Pile Cap type.8TP				
	- Concrete K.300	Cu.m	22.32	460,200	10,271,664
	- Steel reinforcement of pile cap U-39	Kg	3,240.10	6,810	22,065,081
	- Form work of side of pile cap (half brick wall)	Sq.m	44.16	39,580	1,747,853
8	Pile Cap type.12TP				
	- Concrete K.300	Cu.m	306.59	460,200	141,092,718
	- Steel reinforcement of pile cap U-39	Kg	28,290.20	6,810	192,656,262
	- Form work of side of pile cap (half brick wall)	Sq.m	464.40	39,580	18,380,952
9	Pile Cap type.19TP				
	- Concrete K.300	Cu.m	13.87	460,200	6,382,974

BILL - STRUCTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : **THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG**

Location : STAIN MALANG

Disciplin : **STRUCTURE WORK**

Date :

Building : **SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING**

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
10	- Steel reinforcement of pile cap U-39	Kg	2,030.60	6,810	13,828,3
	- Form work of side of pile cap (half brick wall)	Sq.m	17.10	39,580	676,8
	Tie beam 25x45				
	- Concrete K.300	Cu.m	3.80	460,200	1,748,7
11	- Steel reinforcement of tie beam U-39	Kg	894.10	6,810	6,088,8
	- Steel reinforcement of tie beam U-24	Kg	205.95	6,810	1,402,5
	- Form work	Sq.m	38.00	85,150	3,235,7
	Tie beam 30x55				
	- Concrete K.300	Cu.m	36.33	460,200	16,719,0
12	- Steel reinforcement of tie beam U-39	Kg	6,341.40	6,810	43,184,9
	- Steel reinforcement of tie beam U-24	Kg	2,098.06	6,810	14,287,7
	- Form work	Sq.m	242.22	85,150	20,625,0
	Tie beam 35x65				
13	- Concrete K.300	Cu.m	68.71	460,200	31,620,3
	- Steel reinforcement of tie beam U-39	Kg	11,943.86	6,810	81,337,6
	- Steel reinforcement of tie beam U-24	Kg	3,660.87	6,810	24,930,5
	- Form work	Sq.m	392.60	85,150	33,429,8
	Common Embankmet	Cu.m	559.26	3,530	1,974,1
14	Termite Control	Sq.m	4,605.00	14,140	65,114,7
To Collection item II.A.2					1,075,618,8
II.B	1ST FLOOR				
1	Column K1 70x70				
	- Concrete K.300	Cu.m	126.18	460,200	58,068,0
	- Steel reinforcement of columns U-39	Kg	32,386.62	6,810	220,552,8
	- Steel reinforcement of columns U-24	Kg	425.00	6,810	2,894,2
2	- Form work	Sq.m	721.00	85,150	61,393,1
	Column K2 70x70				
	- Concrete K.300	Cu.m	201.88	460,200	92,905,1
	- Steel reinforcement of columns U-39	Kg	43,180.11	6,810	294,056,5
3	- Steel reinforcement of columns U-24	Kg	6,801.34	6,810	46,317,1
	- Form work	Sq.m	1,153.60	85,150	98,229,0
	Column K3 60x60				
	- Concrete K.300	Cu.m	7.42	460,200	3,414,6
4	- Steel reinforcement of columns U-39	Kg	1,222.07	6,810	8,322,2
	- Steel reinforcement of columns U-24	Kg	270.83	6,810	1,844,3
	- Form work	Sq.m	42.40	85,150	3,610,3
	Column K4 45x45				
4	- Concrete K.300	Cu.m	3.13	460,200	1,440,4
	- Steel reinforcement of columns U-39	Kg	608.00	6,810	4,140,4

BILL - STRUCTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : **THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG**

Location : STAIN MALANG

Disciplin : **STRUCTURE WORK**

Date :

Building : **SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING**

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
5	- Steel reinforcement of columns U-24	Kg	153.56	6,810	1,045,744
	- Form work	Sq.m	27.80	85,150	2,367,170
6	Column K5 16x50	Cu.m	2.47	460,200	1,136,694
	- Concrete K.300	Cu.m	2.47	460,200	1,136,694
	- Steel reinforcement of columns U-39	Kg	916.98	6,810	6,244,634
	- Steel reinforcement of columns U-24	Kg	173.37	6,810	1,180,650
	- Form work	Sq.m	40.76	85,150	3,470,714
7	Lift Wall	Cu.m	7.73	460,200	3,557,346
	- Concrete K.300	Cu.m	7.73	460,200	3,557,346
	- Steel reinforcement of lift wall U-39 & U-24	Kg	1,173.32	6,810	7,990,309
	- Form work	Sq.m	77.30	52,650	4,069,845
8	Main Stair	Cu.m	22.58	460,200	10,391,316
	- Concrete K.300	Cu.m	22.58	460,200	10,391,316
	- Steel reinforcement of stair U-39	Kg	1,615.37	6,810	11,000,670
	- Steel reinforcement of stair U-24	Kg	1,782.69	6,810	12,140,119
8	- Form work of side of stair	Sq.m	177.43	85,150	15,108,165
	Common Embankment with compaction	Cu.m	812.22	3,530	2,867,137
To Collection item II.B					979,759,319
II.C	2ND FLOOR				
1	Slab floor : 14 cm	Cu.m	310.38	460,200	142,836,876
	- Concrete K.300	Cu.m	310.38	460,200	142,836,876
	- Steel reinforcement of slab floor U-24	Kg	35,383.32	6,810	240,960,409
	- Form work	Sq.m	2,217.00	73,160	162,195,720
2	Slab floor : 12,5 cm	Cu.m	16.52	460,200	7,602,504
	- Concrete K.300	Cu.m	16.52	460,200	7,602,504
	- Steel reinforcement of slab floor U-24	Kg	1,883.28	6,810	12,825,137
	- Form work	Sq.m	132.16	73,160	9,668,826
	- Waterproofing	Sq.m	132.16	64,840	8,569,254
3	Portal Beam 20x50	Cu.m	2.51	460,200	1,155,102
	- Concrete K.300	Cu.m	2.51	460,200	1,155,102
	- Steel reinforcement of portal beam U-39	Kg	484.08	6,810	3,296,585
	- Steel reinforcement of portal beam U-24	Kg	146.93	6,810	1,000,593
4	- Form work	Sq.m	23.10	105,270	2,431,737
	Portal Beam 25x50	Cu.m	1.81	460,200	832,962
	- Concrete K.300	Cu.m	1.81	460,200	832,962
	- Steel reinforcement of portal beam U-39	Kg	349.08	6,810	2,377,235
5	- Steel reinforcement of portal beam U-24	Kg	105.96	6,810	721,588
	- Form work	Sq.m	16.66	105,270	1,753,798
	Portal Beam 30x50	Cu.m	55.20	460,200	25,403,040
5	- Concrete K.300	Cu.m	55.20	460,200	25,403,040
	- Steel reinforcement of portal beam U-39	Kg	12,846.14	6,810	87,482,213
	- Steel reinforcement of portal beam U-24	Kg	3,010.61	6,810	20,502,254

BILL - STRUCTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : **THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG**

Location : **STAIN MALANG**

Disciplin : **STRUCTURE WORK**

Date :

Building : **SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING**

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
6	- Form work	Sq.m	386.40	105,270	40,676,3
	Portal Beam 30x65				
	- Concrete K.300	Cu.m	0.80	460,200	368,1
	- Steel reinforcement of portal beam U-39	Kg	129.36	6,810	880,9
7	- Steel reinforcement of portal beam U-24	Kg	35.74	6,810	243,3
	- Form work	Sq.m	5.40	105,270	568,4
	Portal Beam 35x65				
	- Concrete K.300	Cu.m	81.37	460,200	37,446,4
8	- Steel reinforcement of portal beam U-39	Kg	12,482.97	6,810	85,009,0
	- Steel reinforcement of portal beam U-24	Kg	3,446.02	6,810	23,467,3
	- Form work	Sq.m	490.00	105,270	51,582,3
	Portal Beam 45x65				
9	- Concrete K.300	Cu.m	158.14	460,200	72,776,0
	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	33,753.40	6,810	229,860,6
	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	8,158.44	6,810	55,558,9
	- Form work	Sq.m	794.75	105,270	83,663,3
10	Beam 20x45				
	- Concrete K.300	Cu.m	2.59	460,200	1,191,9
	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	416.80	6,810	2,838,4
	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	134.65	6,810	916,9
11	- Form work	Sq.m	23.60	105,270	2,484,3
	Beam 30x50				
	- Concrete K.300	Cu.m	10.77	460,200	4,956,3
	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	2,506.40	6,810	17,068,5
12	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	587.40	6,810	4,000,1
	- Form work	Sq.m	73.24	105,270	7,709,9
	- Concrete K.300	Cu.m	1.32	460,200	607,4
	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	213.42	6,810	1,453,3
13	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	58.92	6,810	401,2
	- Form work	Sq.m	8.92	105,270	939,0
	Beam 35x65				
	- Concrete K.300	Cu.m	62.61	460,200	28,813,1
14	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	9,605.00	6,810	65,410,0
	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	2,651.53	6,810	18,056,9
	- Form work	Sq.m	377.00	105,270	39,686,7
	Column K1 70x70				
15	- Concrete K.300	Cu.m	98.00	460,200	45,099,6
	- Steel reinforcement of columns U-39	Kg	23,099.58	6,810	157,308,1
	- Steel reinforcement of columns U-24	Kg	3,436.86	6,810	23,405,0
	- Form work	Sq.m	560.00	85,150	47,684,0
16	Column K2 70x70				
	- Concrete K.300	Cu.m	156.80	460,200	72,159,3

BILL - STRUCTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Disciplin : STRUCTURE WORK

Date :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
15	- Steel reinforcement of columns U-39	Kg	27,104.45	6,810	184,581,305
	- Steel reinforcement of columns U-24	Kg	5,350.00	6,810	36,433,500
	- Form work	Sq.m	896.00	85,150	76,294,400
16	Column K3 50x50				
	- Concrete K.300	Cu.m	5.76	460,200	2,650,752
	- Steel reinforcement of columns U-39	Kg	948.67	6,810	6,460,443
	- Steel reinforcement of columns U-24	Kg	210.24	6,810	1,431,734
	- Form work	Sq.m	46.00	85,150	3,916,900
17	Column K5 16x50				
	- Concrete K.300	Cu.m	1.92	460,200	883,584
	- Steel reinforcement of columns U-39	Kg	712.80	6,810	4,854,168
	- Steel reinforcement of columns U-24	Kg	134.76	6,810	917,716
18	Lift Wall				
	- Concrete K.300	Cu.m	6.00	460,200	2,761,200
	- Steel reinforcement of lift wall U-39 & U-24	Kg	954.69	6,810	6,501,439
18	Main Stair				
	- Concrete K.300	Cu.m	20.63	460,200	9,493,926
	- Steel reinforcement of stair U-39	Kg	1,475.87	6,810	10,050,675
	- Steel reinforcement of stair U-24	Kg	1,628.74	6,810	11,091,719
	- Form work of side of stair	Sq.m	171.43	85,150	14,597,265
To Collection item II.C					2,334,769,691
II.D	3RD FLOOR				
1	Slab floor : 14 cm				
	- Concrete K.300	Cu.m	285.48	460,200	131,377,896
	- Steel reinforcement of slab floor U-24	Kg	32,544.72	6,810	221,629,543
2	Slab floor : 12,5 cm				
	- Concrete K.300	Cu.m	11.44	460,200	5,264,688
	- Steel reinforcement of slab floor U-24	Kg	1,304.16	6,810	8,881,330
3	Portal Beam 20x50				
	- Concrete K.300	Cu.m	2.51	460,200	1,155,102
	- Steel reinforcement of portal beam U-39	Kg	484.08	6,810	3,296,585
4	Portal Beam 30x50				
	- Concrete K.300	Cu.m	55.20	460,200	25,403,040
	- Steel reinforcement of portal beam U-39	Kg	12,846.14	6,810	87,482,213

BILL - STRUCTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : **THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG**

Location : STAIN MALANG

Disciplin : **STRUCTURE WORK**

Date :

Building : **SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING**

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
5	- Steel reinforcement of portal beam U-24	Kg	3,010.60	6,810	20,502,7
	- Form work	Sq.m	375.35	105,270	39,513,0
6	Portal Beam 30x65				
	- Concrete K.300	Cu.m	0.80	460,200	368,1
	- Steel reinforcement of portal beam U-39	Kg	129.36	6,810	880,4
	- Steel reinforcement of portal beam U-24	Kg	35.74	6,810	243,7
	- Form work	Sq.m	5.40	105,270	568,7
7	Portal Beam 35x65				
	- Concrete K.300	Cu.m	81.37	460,200	37,446,7
	- Steel reinforcement of portal beam U-39	Kg	14,144.54	6,810	96,324,7
	- Steel reinforcement of portal beam U-24	Kg	4,335.40	6,810	29,524,0
	- Form work	Sq.m	490.00	105,270	51,582,3
8	Portal Beam 45x65				
	- Concrete K.300	Cu.m	155.90	460,200	71,745,7
	- Steel reinforcement of portal beam U-39	Kg	33,275.30	6,810	226,604,7
	- Steel reinforcement of portal beam U-24	Kg	8,042.88	6,810	54,772,0
	- Form work	Sq.m	783.50	105,270	82,479,0
9	Beam 20x45				
	- Concrete K.300	Cu.m	2.59	460,200	1,191,9
	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	416.80	6,810	2,838,4
	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	134.65	6,810	916,9
	- Form work	Sq.m	23.60	105,270	2,484,3
10	Beam 30x50				
	- Concrete K.300	Cu.m	10.77	460,200	4,956,3
	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	2,506.39	6,810	17,068,3
	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	587.39	6,810	4,000,3
	- Form work	Sq.m	73.24	105,270	7,709,9
11	Beam 30x65				
	- Concrete K.300	Cu.m	1.32	460,200	607,4
	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	200.61	6,810	1,366,7
	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	55.40	6,810	377,2
	- Form work	Sq.m	8.90	105,270	936,9
12	Beam 35x65				
	- Concrete K.300	Cu.m	62.61	460,200	28,813,1
	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	10,883.50	6,810	74,116,6
	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	3,335.86	6,810	22,717,2
	- Form work	Sq.m	377.03	105,270	39,689,9
13	Column K1 60x60				
	- Concrete K.300	Cu.m	72.00	460,200	33,134,4
	- Steel reinforcement of columns U-39	Kg	16,771.68	6,810	114,215,1
	- Steel reinforcement of columns U-24	Kg	2,456.64	6,810	16,729,7
	- Form work	Sq.m	480.00	85,150	40,872,0

BILL - STRUCTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Disciplin : STRUCTURE WORK

Date :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
4	- Steel reinforcement of portal beam U-39	Kg	484.08	6,810	3,296,585
	- Steel reinforcement of portal beam U-24	Kg	146.94	6,810	1,000,661
	- Form work	Sq.m	23.10	105,270	2,431,737
	Portal Beam 30x50				
	- Concrete K.300	Cu.m	55.20	460,200	25,403,040
	- Steel reinforcement of portal beam U-39	Kg	12,846.14	6,810	87,482,213
	- Steel reinforcement of portal beam U-24	Kg	3,010.60	6,810	20,502,186
	- Form work	Sq.m	375.36	105,270	39,514,147
5	Portal Beam 30x65				
	- Concrete K.300	Cu.m	0.80	460,200	368,160
	- Steel reinforcement of portal beam U-39	Kg	124.00	6,810	844,440
	- Steel reinforcement of portal beam U-24	Kg	34.30	6,810	233,583
	- Form work	Sq.m	5.40	105,270	568,458
7	Portal Beam 35x65				
	- Concrete K.300	Cu.m	81.37	460,200	37,446,474
	- Steel reinforcement of portal beam U-39	Kg	14,144.54	6,810	96,324,317
	- Steel reinforcement of portal beam U-24	Kg	4,335.40	6,810	29,524,074
	- Form work	Sq.m	490.00	105,270	51,582,300
8	Portal Beam 45x65				
	- Concrete K.300	Cu.m	155.90	460,200	71,745,180
	- Steel reinforcement of portal beam U-39	Kg	33,275.30	6,810	226,604,793
	- Steel reinforcement of portal beam U-24	Kg	8,042.88	6,810	54,772,013
	- Form work	Sq.m	783.50	105,270	82,479,045
9	Beam 20x45				
	- Concrete K.300	Cu.m	2.59	460,200	1,191,918
	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	416.80	6,810	2,838,408
	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	134.68	6,810	917,171
	- Form work	Sq.m	23.02	105,270	2,423,315
10	Beam 30x50				
	- Concrete K.300	Cu.m	10.77	460,200	4,956,354
	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	2,506.40	6,810	17,068,584
	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	587.40	6,810	4,000,194
	- Form work	Sq.m	73.24	105,270	7,709,975
11	Beam 30x65				
	- Concrete K.300	Cu.m	1.32	460,200	607,464
	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	213.42	6,810	1,453,390
	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	58.92	6,810	401,245
	- Form work	Sq.m	8.92	105,270	939,008
12	Beam 30x65				
	- Concrete K.300	Cu.m	62.61	460,200	28,813,122
	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	10,883.49	6,810	74,116,567
	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	3,335.86	6,810	22,717,207
	- Form work	Sq.m	377.04	105,270	39,691,001

BILL - STRUCTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : **THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG**

Location : **STAIN MALANG**

Disciplin : **STRUCTURE WORK**

Date :

Building : **SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING**

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
13	Column K1 50x50				
	- Concrete K.300	Cu.m	21.69	460,200	9,981,780
	- Steel reinforcement of columns U-39	Kg	5,112.55	6,810	34,816,700
	- Steel reinforcement of columns U-24	Kg	760.67	6,810	5,180,600
	- Form work	Sq.m	173.52	85,150	14,775,600
14	Column K2 50x50				
	- Concrete K.300	Cu.m	96.40	460,200	44,363,280
	- Steel reinforcement of columns U-39	Kg	15,269.76	6,810	103,987,800
	- Steel reinforcement of columns U-24	Kg	3,259.28	6,810	22,195,800
	- Form work	Sq.m	771.20	85,150	65,667,200
15	Column K3 45x45				
	- Concrete K.300	Cu.m	3.90	460,200	1,794,780
	- Steel reinforcement of columns U-39	Kg	762.68	6,810	5,193,800
	- Steel reinforcement of columns U-24	Kg	136.62	6,810	930,300
	- Form work	Sq.m	36.00	85,150	3,065,400
16	Column K5 16x40				
	- Concrete K.300	Cu.m	2.31	460,200	1,063,160
	- Steel reinforcement of columns U-39	Kg	857.59	6,810	5,840,600
	- Steel reinforcement of columns U-24	Kg	162.13	6,810	1,104,300
	- Form work	Sq.m	38.10	85,150	3,244,200
17	Lift Wall				
	- Concrete K.300	Cu.m	7.23	460,200	3,327,240
	- Steel reinforcement of lift wall U-39 & U-24	Kg	1,097.42	6,810	7,473,600
	- Form work	Sq.m	74.20	52,650	3,906,700
18	Column Ø35				
	- Concrete K.300	Cu.m	25.49	460,200	11,730,290
	- Steel reinforcement of columns U-39	Kg	9,463.16	6,810	64,444,800
	- Steel reinforcement of columns U-24	Kg	1,789.14	6,810	12,184,400
	- Form work	Sq.m	291.33	85,150	24,806,100
To Collection item II.E					2,054,764,900
II.F	ROOF FLOOR				
II.F.1	ROOF TANK+15.75				
1	Slab floor : 12 cm				
	- Concrete K.300	Cu.m	76.60	460,200	35,251,320
	- Steel reinforcement of slab floor U-24	Kg	8,732.40	6,810	59,467,000
	- Form work	Sq.m	638.30	73,160	46,698,000
2	Beam 20x40				
	- Concrete K.300	Cu.m	1.32	460,200	607,464
	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	310.58	6,810	2,115,000
	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	71.54	6,810	487,100

BILL - STRUCTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Discipline : **STRUCTURE WORK**

Date :

Building : **SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING**

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
3	- Form work	Sq.m	16.50	105,270	1,736,955
	Beam 20x45				
	- Concrete K.300	Cu.m	2.90	460,200	1,334,580
	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	466.70	6,810	3,178,227
4	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	150.77	6,810	1,026,744
	- Form work	Sq.m	35.44	105,270	3,730,769
	Beam 25x45				
	- Concrete K.300	Cu.m	1.44	460,200	662,688
5	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	338.82	6,810	2,307,364
	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	78.05	6,810	531,521
	- Form work	Sq.m	14.72	105,270	1,549,574
	Beam 30x50				
6	- Concrete K.300	Cu.m	44.10	460,200	20,294,820
	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	8,213.63	6,810	55,934,820
	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	3,627.22	6,810	24,701,368
	- Form work	Sq.m	382.20	105,270	40,234,194
7	Beam 30x60				
	- Concrete K.300	Cu.m	1.80	460,200	828,360
	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	279.00	6,810	1,899,990
	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	77.18	6,810	525,596
8	- Form work	Sq.m	12.15	105,270	1,279,031
	Beam 30x65				
	- Concrete K.300	Cu.m	7.18	460,200	3,304,236
	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	1,091.22	6,810	7,431,208
9	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	301.27	6,810	2,051,649
	- Form work	Sq.m	47.30	105,270	4,979,271
	Beam TP				
	- Concrete K.300	Cu.m	1.72	460,200	791,544
10	- Steel reinforcement of beam U-39	Kg	331.72	6,810	2,259,013
	- Steel reinforcement of beam U-24	Kg	100.69	6,810	685,699
	- Form work	Sq.m	20.64	105,270	2,172,773
	Column K1 50x50				
11	- Concrete K.300	Cu.m	13.19	460,200	6,070,038
	- Steel reinforcement of columns U-39	Kg	3,109.00	6,810	21,172,290
	- Steel reinforcement of columns U-24	Kg	462.57	6,810	3,150,102
	- Form work	Sq.m	105.52	85,150	8,985,028
12	Column K2 50x50				
	- Concrete K.300	Cu.m	58.60	460,200	26,967,720
	- Steel reinforcement of columns U-39	Kg	9,282.24	6,810	63,212,054
	- Steel reinforcement of columns U-24	Kg	1,981.27	6,810	13,492,449
13	- Form work	Sq.m	468.80	85,150	39,918,320
	Column K3 45x45				
	- Concrete K.300	Cu.m	2.37	460,200	1,090,674

BILL - STRUCTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Disciplin : STRUCTURE WORK

Date :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
	- Steel reinforcement of columns U-39	Kg	463.47	6,810	3,156,7
	- Steel reinforcement of columns U-24	Kg	83.02	6,810	565,7
	- Form work	Sq.m	21.90	85,150	1,864,7
To Collection item II.F.1					519,703,7
II.F.2 TOP ROOF					
1	Slab drain : 12,5 cm (gutter)				
	- Concrete K.300	Cu.m	77.20	460,200	35,527,7
	- Steel reinforcement of slab floor U-24	Kg	8,800.80	6,810	59,933,7
	- Form work	Sq.m	617.60	73,160	45,183,7
	- Waterproofing	Sq.m	617.60	64,840	40,045,7
2	Ring Beam RB 30x70				
	- Concrete K.300	Cu.m	65.65	460,200	30,212,7
	- Steel reinforcement of ring beam U-39	Kg	11,477.58	6,810	78,162,7
	- Steel reinforcement of ring beam U-24	Kg	3,025.15	6,810	20,601,7
	- Form work of side of ring beam	Sq.m	531.45	105,270	55,945,7
3	Ring Beam RB 30x90				
	- Concrete K.300	Cu.m	25.33	460,200	11,656,7
	- Steel reinforcement of ring beam U-39	Kg	5,197.72	6,810	35,396,7
	- Steel reinforcement of ring beam U-24	Kg	2,308.83	6,810	15,723,7
	- Form work of side of ring beam	Sq.m	197.00	105,270	20,738,7
4	Ring Beam B1				
	- Concrete K.300	Cu.m	61.05	460,200	28,095,7
	- Steel reinforcement of ring beam U-39	Kg	11,370.56	6,810	77,433,7
	- Steel reinforcement of ring beam U-24	Kg	5,021.36	6,810	34,195,7
	- Form work of side of ring beam	Sq.m	471.26	105,270	49,609,7
To Collection item II.F.2					638,459,5
II.F.3 STEEL STRUCTURE					
1	Pipa Ø 5"	Kg	2,700.00	10,620	28,674,7
2	L 40.40.4, L 50.50.5 90.90.9,70.70.7	Kg	81,221.93	12,960	1,052,636,7
3	IWF 200.100,250.125 & 300.150	Kg	27,380.24	12,960	354,847,7
4	Trekstang dia 12 mm	Kg	873.80	12,960	11,324,7
5	Gording C 150.65.32.2,3	Kg	43,664.13	12,960	565,887,7
6	Wind bracing	Kg	2,430.00	12,960	31,492,7
7	Anchorage dia 22	bh	384.88	76,630	29,493,7
8	Joint steel plate	Kg	13,889.00	12,960	180,001,7
9	Grouting	Point	92.00	242,670	22,325,7
10	Bolt and Nuts	Kg	397.00	19,650	7,801,7
To Collection item II.F.3					2,284,484,2
TOTAL					12,864,011,8

ARCHITECTURE WORK

PENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Discipline : ARCHITECTURE

Site :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
III	ARCHITECTURE WORKS				
A	1 st Floor				
A.1	MASONRY WALL AND WALL FINISHES				
1	Half brick wall with cement sand mortar (1 : 4)	Sq.m	#####	46,000	150,200,120
2	25 mm thick average plastered, cement sand mortar (1 : 4) smooth surface finished	Sq.m	#####	25,080	107,477,832
3	Concrete stiffeners include Concrete K -100, steel reinforcement and formwork	Cu.m	97.96	1,870,840	183,267,486
4	20 mm thick concrete average plastered, cement san mortar (1:4) smooth surface finished	Sq.m	604.80	23,960	14,491,008
5	20 x 20 cm ceramic tile bedded jointed and included cement sand mortar (1 : 3) screed with cement grouting to wall toilet	Sq.m	575.24	66,550	38,282,222
6	Palimanan Stone bedded jointed on and included cement sand mortar(1 : 3) screed backing with cement grouting	Sq.m	90.38	127,010	11,479,164
7	Palimanan Stone for lobby room and column	Sq.m	101.24	127,010	12,858,075
8	River Stone for entrance optrede, utrede and retaining wall	Cu.m	7.92	219,330	1,737,094
9	Column Ornament, size 100 cm x 100 cm x 450 cm	Unit	44.00	2,588,650	113,900,600
	PARTITION				
10	Size 755 cm wide x 375 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, double door double teakwood, and accessories, type P 1	unit	2.00	4,920,240	9,840,480
13	Size 400 cm wide x 375 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame and accessories, type P 3	unit	14.00	1,277,370	17,883,180
14	size 385 wide x 375 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, single door double teakwood, and accessories, type P 4	unit	23.00	1,969,110	45,289,530
15	Size 350 cm wide x 375 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, wood panel 2/20 and accessories, type P 5	unit	7.00	1,333,540	9,334,780
16	Size 385 cm wide x 320 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, single door double teakwood and accessories, type P 14	unit	6.00	1,691,630	10,149,780
17	Painting for Partition wall	Sq.m	#####	20,000	24,348,100
	To Collection item A.1				750,539,451
A. 2	DOOR AND WINDOWS				
A. 2.1	ALLUMINIUM FRAME , GLASS WINDOWS & BOVEN LIGHT (Include : Glass, Sealent, Rabuncis & Hinge window - boven light)				
1	Size 170 cm wide 245 cm high, steel frame type D1	unit	2.00	609,440	1,218,880
2	Size 170 cm wide x 295 high, alluminium frame, type D2 (glass 5 mm thick)	unit	3.00	1,136,970	3,410,910
3	Size 170 cm wide x 295 high, alluminium frame, type D2A (glass 5 mm thick)	unit	20.00	1,136,970	22,739,400
4	Size 90 cm wide x 295 high, alluminium frame, type D3 (glass 5 mm thick)	unit	3.00	488,470	1,465,410

BILL - ARCHITECTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Discipline : ARCHITECTURE

Date :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
5	Size 80 cm wide x 245 high, alluminium frame, type D4 (glass 5 mm thick)	unit	11.00	260,700	2,867,700
6	Size 90 cm wide x 295 high, alluminium frame, type D5 (glass 5 mm thick)	unit	3.00	380,740	1,142,220
7	Size 90 cm wide x 245 high, alluminium frame, type D6 (glass 5 mm thick)	unit	1.00	488,470	488,470
8	Size 80 cm wide x 245 cm high, alluminium frame, type D7	unit	1.00	380,740	380,740
9	Size 80 cm wide x 200 cm high, alluminium frame, type D8	unit	13.00	162,510	2,112,630
10	Size 90 cm wide x 295 cm high, alluminium frame, type D9	unit	3.00	488,470	1,465,410
11	Size 70 cm wide x 100 cm high, alluminium frame, type DS	unit	3.00	118,500	355,500
12	Size 60 cm wide x 240 cm high, alluminium glass window including alluminium frame, glass 5 mm thick, and accessories, type W 1	unit	122.00	469,940	57,332,680
13	Size 345 cm wide x 125 cm high, alluminium glass window including alluminium frame, glass 5 mm thick, and accessories, type W 5	unit	17.00	1,807,950	30,735,150
14	Size 345 cm wide 360 cm high double door glass and window, including alluminium frame, glass 5 mm thick and accessories, type DW 1	unit	4.00	3,017,710	12,070,840
15	size 60 cm wide x 55 cm high, Bouvenlight, including alluminium frame, glass 5 mm thick and accessories type B 1	unit	26.00	110,500	2,873,000
To Collection item A.2.1					140,658,940
A. 2.2 DOOR					
1	Size 170 cm wide 245 cm high, type D1 (double door steel)	unit	2.00	3,078,000	6,156,000
2	Size 170 cm wide x 295 high, type D2 (double door double teakwood)	unit	3.00	554,040	1,662,120
3	Size 170 cm wide x 295 high, type D2A (double door double teakwood)	unit	18.00	554,040	9,972,720
3	Size 90 cm wide x 295 high, type D3 (single door double teakwood)	unit	3.00	277,020	831,060
4	Size 80 cm wide x 245 high, type D4 (single door double teakwood)	unit	-	277,020	-
5	Size 90 cm wide x 295 high, type D5 (single door double teakwood)	unit	2.00	277,020	554,040
6	Size 90 cm wide x 295 high, type D6 (single door double teakwood)	unit	9.00	403,210	3,628,890
7	Size 80 cm wide x 295 cm high, type D7 (single door double teakwood)	unit	2.00	277,020	554,040
8	Size 80 cm wide x 200 cm high, type D8 (single door double teakwood)	unit	13.00	277,020	3,601,260
9	Size 90 cm wide x 295 cm high, type D9 (single door double teakwood)	unit	2.00	277,020	554,040
10	Size 70 cm wide x 105 cm high, type DS (single door double teakwood)	unit	3.00	138,510	415,530
11	Size 345 cm wide 360 cm high, type DW1 (double door glass 5 mm and window)	unit	4.00	896,040	3,584,160
12	Finishing Door (Politur)	Sq.m	296.44	22,990	6,815,156
13	Finishing Door Steel (Painting)	Sq.m	7.68	19,350	148,608
To Collection item A.2.2					38,477,624
A. 2.3 ACCESSORIES					
1	Size 170 cm wide 245 cm high, type D1 (double door steel)				
	- Door Closer	unit	4.00	366,800	1,467,200
	- Lock Set	unit	4.00	229,250	917,000
	- Hinge	unit	12.00	12,150	145,800
2	Size 170 cm wide x 295 high, type D2 (double door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	6.00	366,800	2,200,800
	- Lock Set	unit	3.00	229,250	687,750

- ARCHITECTURE WORK
PENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY
 Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG
 Location : STAIN MALANG
 Discipline : ARCHITECTURE
 Date :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
 ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
3	- Hinge	unit	18.00	11,790	212,220
	Size 170 cm wide x 295 high, type D2A (double door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	36.00	366,800	13,204,800
4	- Lock Set	unit	18.00	229,250	4,126,500
	- Hinge	unit	108.00	11,790	1,273,320
	Size 90 cm wide x 295 high, type D3 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	3.00	366,800	1,100,400
5	- Lock Set	unit	3.00	229,250	687,750
	- Hinge	unit	9.00	11,790	106,110
	Size 90 cm wide x 295 high, type D5 (single door double teakwood)				
6	- Door Closer	unit	2.00	366,800	733,600
	- Lock Set	unit	2.00	229,250	458,500
	- Hinge	unit	6.00	11,790	70,740
7	Size 90 cm wide x 295 high, type D6 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	9.00	366,800	3,301,200
	- Lock Set	unit	9.00	229,250	2,063,250
	- Hinge	unit	27.00	11,790	318,330
8	Size 80 cm wide x 295 cm high, type D7 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	2.00	366,800	733,600
	- Lock Set	unit	2.00	229,250	458,500
	- Hinge	unit	6.00	11,790	70,740
9	Size 80 cm wide x 200 cm high, type D8 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	13.00	366,800	4,768,400
	- Lock Set	unit	13.00	229,250	2,980,250
10	- Hinge	unit	39.00	11,790	459,810
	Size 90 cm wide x 295 cm high, type D9 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	2.00	366,800	733,600
11	- Lock Set	unit	2.00	229,250	458,500
	- Hinge	unit	6.00	11,790	70,740
	Size 70 cm wide x 105 cm high, type DS (single door double teakwood)				
12	- Door Closer	unit	-	366,800	-
	- Lock Set	unit	3.00	229,250	687,750
	- Hinge	unit	6.00	11,790	70,740
	Size 345 cm wide 360 cm high, type DW1 (double door glass 5 mm and window)				
13	- Door Closer	unit	8.00	366,800	2,934,400
	- Lock Set	unit	4.00	229,250	917,000
	- Floor Hinge	unit	24.00	364,500	8,748,000
To Collection item A.2.3					57,167,300
To Collection item A.2					236,303,864
A.3	CEILING				
1	9 mm gypsum board ceiling, including metal furring concealed grid system	Sq.m	#####	43,700	111,285,983
2	Gypsum list/cornice, size 20 cm	m	#####	15,980	24,160,162
5	Alluminium grill ceiling	Sq.m	109.35	393,000	42,974,550
6	Concrete expose ceiling	Sq.m	60.00	2,190	131,400
7	Painting for gypsum list painting	m	#####	3,000	4,535,700
8	Ceiling paints	Sq.m	#####	12,500	32,582,375
To Collection item A.3					215,670,170
A.4	FLOOR FINISHES				

BILL - ARCHITECTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Discipline : ARCHITECTURE

Date :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
1	20 x 20 cm ceramic floors tiles including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	109.35	68,340	7,472,979
2	40 x 40 cm ceramic floors tiles including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	#####	72,390	120,816,014
3	30 x 30 cm ceramic floor tiles , including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	878.94	68,340	60,066,760
4	10 x 30 cm ceramic floor tiles plint , including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	m	540.60	12,910	6,979,146
5	10 x 40 cm ceramic floors tiles plint , including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	m	861.20	14,000	12,056,800
6	Water proofing (coating)	Sq.m	138.00	42,140	5,815,320
7	Concrete fc'200 included wire mesh one layer for slab floor (10 cm thick)	Cu.m	283.90	452,590	128,490,301
To Collection item A.4					341,697,320
A.5.1	STAIRS FINISHED (TYPE 1)				
1	20 x 20 cm ceramic floors tiles, including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	37.17	68,340	2,540,198
2	Wall and suspended for stairs finish paints	Sq.m	45.38	113,170	5,135,881
3	10 x 20 cm ceramic floors tiles Stepposning including cement sand mortar (1 : 4) screed backing, with cement grouting	m	52.90	36,850	1,949,369
4	20 mm thick concrete average plastered, cement sand mortar (1 : 4) smooth surface finished	Sq.m	45.38	23,960	1,087,353
5	Half brick thick wall railing including plastered and wall paint finishing	m	15.80	56,750	896,650
6	Kamper wood panel 2x15 cm incl. Politur finished	m	31.60	36,140	1,142,024
7	Hand Railing stainless Steel ø 2½ "	m	15.80	200,750	3,171,850
To Collection item A.5.1					15,923,320
A.5.2	STAIRS FINISHED (TYPE 2)				
1	20 x 20 cm ceramic floors tiles, including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	18.15	68,340	1,240,371
2	Wall and suspended for stairs finish paints	Sq.m	25.91	113,170	2,932,008
3	10 x 20 cm ceramic floors tiles Stepposning including cement sand mortar (1 : 4) screed backing, with cement grouting	m	32.43	36,850	1,195,046
4	20 mm thick concrete average plastered, cement sand mortar (1 : 4) smooth surface finished	Sq.m	25.91	23,960	620,756
5	Half brick thick wall railing including plastered and wall paint finishing	m	11.16	56,750	633,330

- ARCHITECTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Discipline : ARCHITECTURE

Site :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
6	Kamper wood panel 2x15 cm incl. Politur finished	m	22.32	36,140	806,645
7	Hand Railing stainless Steel ø 2½ "	m	11.16	200,750	2,240,370
To Collection item A.5.2					9,668,525
A.5.3 STAIRS FINISHED (TYPE 3)					
1	20 x 20 cm ceramic floors tiles, including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	14.84	68,340	1,014,166
2	Wall and suspended for stairs finish paints	Sq.m	22.41	113,170	2,536,366
3	10 x 20 cm ceramic floors tiles Stepposning including cement sand mortar (1 : 4) screed backing, with cement grouting	m	27.89	36,850	1,027,747
4	20 mm thick concrete average plastered, cement sand mortar (1 : 4) smooth surface finished	Sq.m	22.41	23,960	536,992
5	Half brick thick wall railing including plastered and wall paint finishing	m	11.16	56,750	633,330
6	Kamper wood Samarinda size 3 cm thick x 30 cm for top cover railing	m	22.32	36,140	806,645
7	Hand Railing stainless Steel ø 2½ "	m	11.16	200,750	2,240,370
To Collection item A.5.3					8,795,614
Total Collection item A.5.1-A.5.3					34,387,460
A.6 WALL FINISHES					
1	Wall paints (interior),	Sq.m	#####	14,250	49,811,730
2	Wall paints (exterior),	Sq.m	789.84	14,650	11,571,156
3	Paint Protection for Natural Stone	Sq.m	90.38	23,900	2,160,082
To Collection item A.6					63,542,968
A.7 OTHERS WORKS					
1	Concrete table wastafel, including formwork and steel reinforcement BJTP - 24, size 60 cm wide x 10 cm thick	m	19.75	123,580	2,440,705
2	10 cm thick compacted sand	Cu.m	346.00	62,610	21,663,060
3	5 cm thick lean concrete	Cu.m	174.00	322,650	56,141,100
4	30 cm wide half brick wall open ditch combination with 1/2 ø 30 cm precast concrete	m	352.00	102,120	35,946,240
5	River Stone foundation for out side wall	Cu.m	79.36	219,330	17,406,029
6	Half brick thick wall in cement sand mortar (1 : 3)	Sq.m	65.00	46,250	3,006,250
7	25 mm thick average plastered, cement sand mortar (1 : 3)	Sq.m	130.00	24,150	3,139,500
8	Reinforcement concrete for sloof, size 15/20	Cu.m	2.16	1,418,500	3,063,960
9	Mirror	Sq.m	14.16	91,250	1,292,100
10	Lamp Cove	m	17.70	56,210	994,917
To Collection item A.7					145,093,861
To Collection item A (1 st floor)					1,787,235,093
B	2 nd FLOOR				

BILL - ARCHITECTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Discipline : ARCHITECTURE

Date :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
8.1	MASONRY WALL AND WALL FINISHES				
1	Half brick wall with cement and sand mortar (1:4)	Sq.m	#####	46,000	117,557,140
2	25 mm thick average plastered, cement san mortar (1:4) smooth surface finished	Sq.m	#####	25,080	117,429,570
3	Concrete stiffeners include Concrete K -100, steel reinforcement and formwork	Cu.m	76.67	1,870,840	143,437,303
4	20 mm thick concrete average plastered, cement sand mortar (1:4) smooth surface finished	Sq.m	470.40	23,960	11,270,784
5	20 x 20 cm ceramic tile bedded jointed and included cement sand mortar (1:3) screed with cement grouting to wall toilet	Sq.m	460.58	66,550	30,651,599
6	Palimanan Stone bedded jointed on and included cement sand mortar(1:3) screed backing with cement grouting	Sq.m	181.10	127,010	23,001,511
7	Columns Ornament, site 100 cm x 100 cm x 400 cm	unit	44.00	2,232,090	98,211,960
	PARTITION				
8	Size 755 cm wide x 375 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, double door double teakwood, and accessories, type P 1	unit	-	4,920,240	-
9	Size 755 cm wide x 375 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, double door double teakwood, and accessories, type P 2	unit	2.00	4,003,980	8,007,960
10	Size 400 cm wide x 375 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame and accessories, type P 3	unit	14.00	1,277,370	17,883,180
11	size 385 wide x 375 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, single door double teakwood, and accessories, type P 4	unit	44.00	1,969,110	86,640,840
12	Size 350 cm wide x 375 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, wood panel 2/20 and accessories, type P 5	unit	6.00	1,333,540	8,001,240
13	Size 750 cm wide x 375 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, wood panel 2/20 and accessories, type P 6	unit	2.00	4,690,370	9,380,740
14	Painting for Partition wall	Sq.m	#####	9,920	13,451,520
	To Collection item B.1				684,925,353
B. 2	DOOR AND WINDOWS				
B. 2.1	ALLUMINIUM FRAME , GLASS WINDOWS & BOVEN LIGHT (Include : Glass, Sealent, Rabuncis & Hinge window - boven light)				
1	Size 170 cm wide 245 cm high, steel frame type D1	unit	2.00	609,440	1,218,880
2	Size 170 cm wide x 295 high, alluminium frame, type D2A (5 mm thick glass)	unit	23.00	1,136,970	26,150,310
3	Size 90 cm wide x 295 high, alluminium frame, type D3 (5 mm thick glass)	unit	6.00	488,470	2,930,820
4	Size 80 cm wide x 295 high, alluminium frame, type D4 (5 mm thick glass)	unit	6.00	260,700	1,564,200
5	Size 90 cm wide x 245 high, alluminium frame, type D5 (5 mm thick glass)	unit	-	380,740	-

1 - ARCHITECTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Discipline : ARCHITECTURE

Area :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
6	Size 90 cm wide x 245 high, aluminium frame, type D10 (5 mm thick glass)	unit	1.00	488,470	488,470
7	Size 80 cm wide x 295 cm high, aluminium frame, type D7	unit	1.00	380,740	380,740
8	Size 80 cm wide x 200 cm high, aluminium frame, type D8	unit	12.00	162,510	1,950,120
9	Size 90 cm wide x 295 cm high, aluminium frame, type D9	unit	4.00	488,470	1,953,880
10	Size 70 cm wide x 105 cm high, aluminium frame, type DS	unit	3.00	118,500	355,500
12	Size 130 cm wide x 210 cm high, aluminium glass window including aluminium frame, glass 5 mm thick, and accessories, type W 2	unit	59.00	863,960	50,973,640
13	Size 130 cm wide x 210 cm high, aluminium glass window including aluminium frame, glass 5 mm thick, and accessories, type W 2'	unit	59.00	863,960	50,973,640
14	Size 200 cm wide x 1045 cm high, aluminium glass window including aluminium frame, glass 5 mm thick, and accessories, type W 4	unit	6.00	5,132,990	30,797,940
15	Size 345 cm wide x 175 cm high, aluminium glass window including aluminium frame, glass 5 mm thick, and accessories, type W 5	unit	10.00	1,807,950	18,079,500
16	size 60 cm wide x 55 cm high, Bouvenlight, including aluminium frame, glass 5 mm thick and accessories type B 1	unit	34.00	110,500	3,757,000
To Collection item B. 2.1					191,574,640
2.2	DOOR				
1	Size 170 cm wide 245 cm high, type D1 (double door steel)	unit	2.00	3,078,000	6,156,000
2	Size 170 cm wide x 295 high, type D2A (double door double teakwood)	unit	21.00	554,040	11,634,840
3	Size 90 cm wide x 295 high, type D3 (single door double teakwood)	unit	6.00	277,020	1,662,120
4	Size 80 cm wide x 245 high, type D4 (single door double teakwood)	unit	2.00	277,020	554,040
5	Size 90 cm wide x 295 high, type D5 (single door double teakwood)	unit	1.00	277,020	277,020
6	Size 90 cm wide x 245 high, type D10 (single door double teakwood and glass)	unit	1.00	403,210	403,210
7	Size 80 cm wide x 295 cm high, type D7 (single door double teakwood)	unit	1.00	277,020	277,020
8	Size 80 cm wide x 200 cm high, type D8 (single door double teakwood)	unit	12.00	277,020	3,324,240
9	Size 90 cm wide x 295 cm high, type D9 (single door double teakwood)	unit	3.00	277,020	831,060
10	Size 70 cm wide x 105 cm high, type DS (single door double teakwood)	unit	3.00	138,510	415,530
11	Size 345 cm wide 360 cm high, type DW1 (double door glass 5 mm and window)	unit	-	896,040	-
12	Finishing Door (Politur)	Sq.m	283.47	22,990	6,516,975
13	Finishing Door Steel (Painting)	Sq.m	7.68	19,350	148,608
To Collection item B. 2.2					32,200,663

BILL - ARCHITECTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Discipline : ARCHITECTURE

Date :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
B. 2.3	ACCESSORIES				
1	Size 170 cm wide x 245 cm high, type D1 (double door steel)				
	- Door Closer	unit	4.00	366,800	1,467,200
	- Lock Set	unit	2.00	229,250	458,500
	- Hinge	unit	12.00	12,150	145,800
2	Size 170 cm wide x 295 high, type D2A (double door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	46.00	366,800	16,872,800
	- Lock Set	unit	23.00	229,250	5,272,750
	- Hinge	unit	69.00	11,790	813,510
3	Size 90 cm wide x 295 high, type D3 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	6.00	366,800	2,200,800
	- Lock Set	unit	6.00	229,250	1,375,500
	- Hinge	unit	18.00	11,790	212,220
4	Size 80 cm wide x 245 high, type D4 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	6.00	366,800	2,200,800
	- Lock Set	unit	6.00	229,250	1,375,500
	- Hinge	unit	18.00	11,790	212,220
5	Size 90 cm wide x 295 high, type D5 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	2.00	366,800	733,600
	- Lock Set	unit	2.00	229,250	458,500
	- Hinge	unit	6.00	11,790	70,740
6	Size 90 cm wide x 245 high, type D10 (single door double teakwood and glass)				
	- Door Closer	unit	1.00	366,800	366,800
	- Lock Set	unit	1.00	229,250	229,250
	- Hinge	unit	3.00	11,790	35,370
7	Size 80 cm wide x 295 cm high, type D7 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	1.00	366,800	366,800
	- Lock Set	unit	1.00	229,250	229,250
	- Hinge	unit	3.00	11,790	35,370
8	Size 80 cm wide x 200 cm high, type D8 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	12.00	366,800	4,401,600
	- Lock Set	unit	12.00	229,250	2,751,000
	- Hinge	unit	36.00	11,790	424,440
9	Size 90 cm wide x 295 cm high, type D9 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	4.00	366,800	1,467,200
	- Lock Set	unit	4.00	229,250	917,000
	- Hinge	unit	12.00	11,790	141,480
10	Size 70 cm wide x 105 cm high, type DS (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	-	366,800	-
	- Lock Set	unit	3.00	229,250	687,750
	- Hinge	unit	6.00	11,790	70,740
	To Collection item B. 2.3				45,994,490
	To Collection item B. 2				269,769,793
B.3	CEILING				
1	9 mm gypsum board ceiling, including metal furring concealed grid system	Sq.m	#####	43,700	110,439,514
2	Gypsum list/cornice, size 20 cm	m	#####	15,980	25,496,090
5	Alluminium grill ceiling	Sq.m	100.76	393,000	39,598,680
6	Ceiling paints,	Sq.m	#####	12,500	31,590,250

1 - ARCHITECTURE WORK

PENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Discipline : ARCHITECTURE

File :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
7	Gypsum list paint	m	#####	3,000	4,786,500
To Collection item B.3					211,911,034
B.4	FLOOR FINISHES				
1	20 x 20 cm ceramic floors tiles , including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	100.76	68,340	6,885,938
2	30 x 30 cm ceramic floors tiles , including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	648.00	68,340	44,284,320
3	40 x 40 cm ceramic floors tiles , including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	#####	72,390	135,409,838
4	10 x 30 cm ceramic floors tiles , including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	m	554.40	12,910	7,157,304
5	10 x 40 cm homogenous floors tiles , including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	m	#####	73,940	89,792,736
6	Water proofing (coating)	Sq.m	100.76	42,140	4,246,026
7	Membrane Waterproofing	Sq.m	55.00	64,840	3,566,200
To Collection item B.4					291,342,363
B.5.1	STAIRS FINISHES (TYPE 1)				
1	20 x 20 cm ceramic floors tiles , including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	37.17	68,340	2,540,198
2	Wall and suspended for stairs finish paints	Sq.m	45.38	113,170	5,135,881
3	10 x 20 cm ceramic floors tiles Stepposning including cement sand mortar (1 : 4) screed backing, with cement grouting	m	52.90	36,850	1,949,365
4	20 mm thick concrete average plastered, cement sand mortar (1:4) smooth surface finished	Sq.m	45.38	23,960	1,087,353
5	Half brick thick wall railing including plastered and wall paint finishing	m	15.80	56,750	896,650
6	Kamper wood panel 2x15 cm incl. Politur finished	m	31.60	36,140	1,142,024
7	Hand Railing Stainless Steel ø 2½ "	m	15.80	200,750	3,171,850
To Collection item B.5.1					15,923,320
B.5.2	STAIRS FINISHES (TYPE 2)				
1	20 x 20 cm ceramic floors tiles , including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	18.15	68,340	1,240,371
2	Wall and suspended for stairs finish paints	Sq.m	25.91	113,170	2,932,008
3	10 x 20 cm ceramic floors tiles Stepposning including cement sand mortar (1 : 4) screed backing, with cement grouting	m	32.43	36,850	1,195,046

BILL - ARCHITECTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Discipline : ARCHITECTURE

Date :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
4	20 mm thick concrete average plastered, cement sand mortar (1:4) smooth surface finished	Sq.m	25.91	23,960	620,750
5	Half brick thick wall railing including plastered and wall paint finishing	m	11.16	56,750	633,330
6	Kemper wood panel 2x15 cm incl. Politur finished	m	22.32	36,140	806,640
7	Hand Railing Stainless Steel ø 2½ "	m	11.16	200,750	2,240,370
To Collection item B.5.2					9,668,520
B.5.3	STAIRS FINISHES (TYPE 3)				
1	20 x 20 cm ceramic floors tiles , including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	14.84	68,340	1,014,160
2	Wall and suspended for stairs finish paints	Sq.m	22.41	113,170	2,536,360
3	10 x 20 cm ceramic floors tiles Stepposning including cement sand mortar (1 : 4) screed backing, with cement grouting	m	27.89	36,850	1,027,740
4	20 mm thick concrete average plastered, cement sand mortar (1:4) smooth surface finished	Sq.m	22.41	23,960	536,990
5	Half brick thick wall railing including plastered and wall paint finishing	m	11.16	56,750	633,330
6	Kemper wood panel 2x15 cm incl. Politur finished	m	22.32	36,140	806,640
7	Hand Railing Stainless Steel ø 2½ "	m	11.16	200,750	2,240,370
To Collection item B.5.3					8,795,610
Total Collection item B.5.1-B.5.3					34,387,460
B.6	WALL FINISHES				
1	Wall paints (interior),	Sq.m	#####	14,250	58,342,065
2	Wall paints (exterior),	Sq.m	588.02	14,650	8,614,493
3	Paint Protection for Palimanan Stone	Sq.m	181.00	23,900	4,325,900
To Collection item B.6					71,282,458
B.7	OTHERS WORKS				
1	Concrete table lavatory, including formwork and steel reinforcement Size 60 cm wide x 10 cm thick	m	15.00	68,860	1,032,900
2	Mirror	Sq.m	8.72	91,250	795,700
3	Lamp Cove	m	10.90	56,210	612,689
To Collection item B.7					2,441,289
To Collection item B (2 nd floor)					1,566,059,751
C	3 Rd FLOORS				
C.1	MASONRY WALL AND WALL FINISHES				
1	Half brick wall with cement and sand mortar (1: 4)	Sq.m	#####	46,000	117,439,840
2	25 mm thick average plastered, cement san mortar (1 : 4) smooth surface finished	Sq.m	#####	25,080	109,324,720

ARCHITECTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Discipline : ARCHITECTURE

Package :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
3	Concrete stiffeners include Concrete K -100, steel reinforcement and formwork	Cu.m	76.59	1,870,840	143,287,636
4	20 mm thick concrete average plastered, cement sand mortar (1:4) smooth surface finished	Sq.m	470.40	23,960	11,270,784
5	20 x 20 cm ceramic tile bedded jointed and included cement sand mortar (1 : 3) screed with cement grouting to wall toilet	Sq.m	460.58	66,550	30,651,599
6	Palimanan Stone bedded jointed on and included cement sand mortar(1 : 3) screed backing with cement grouting	Sq.m	181.10	127,010	23,001,511
7	Column Ornament Size 100 x 100 x 400 cm	unit	44.00	2,232,090	98,211,960
PARTITION					
8	Size 755 cm wide x 375 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, double door double teakwood, and accessories, type P 1	unit	3.00	4,920,240	14,760,720
9	Size 755 cm wide x 375 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, double door double teakwood, and accessories, type P 2	unit	-	4,003,980	-
10	Size 400 cm wide x 375 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame and accessories, type P 3	unit	14.00	1,277,370	17,883,180
11	size 385 wide x 375 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, single door double teakwood, and accessories, type P 4	unit	20.00	1,969,110	39,382,200
12	Size 385 cm wide x 320 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, single door double teakwood and accessories, type P 14	unit	12.00	1,691,630	20,299,560
13	Painting for Partition wall	Sq.m	#####	9,920	11,321,498
To Collection item C.1					636,835,210
C. 2	DOOR AND WINDOWS				
2.1	ALLUMINIUM FRAME , GLASS WINDOWS & BOVEN LIGHT (Include : Glass, Sealent, Rabuncis & Hinge window - boven light)				
1	Size 170 cm wide x 245 cm high, steel frame type D1	unit	2.00	609,440	1,218,880
2	Size 170 cm wide x 295 high, alluminium frame, type D2A (5 mm thick glass)	unit	17.00	1,136,970	19,328,490
3	Size 90 cm wide x 295 high, alluminium frame, type D3 (5 mm thick glass)	unit	3.00	488,470	1,465,410
4	Size 80 cm wide x 245 high, alluminium frame, type D4 (5 mm thick glass)	unit	7.00	260,700	1,824,900
5	Size 90 cm wide x 295 high, alluminium frame, type D5 (5 mm thick glass)	unit	-	380,740	-
6	Size 90 cm wide x 295 high, alluminium frame, type D6 (5 mm thick glass)	unit	1.00	488,470	488,470
7	Size 80 cm wide x 295 cm high, alluminium frame, type D7	unit	1.00	380,740	380,740
8	Size 80 cm wide x 200 cm high, alluminium frame, type D8	unit	12.00	162,510	1,950,120
9	Size 90 cm wide x 295 cm high, alluminium frame, type D9	unit	6.00	488,470	2,930,820

BILL - ARCHITECTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Discipline : ARCHITECTURE

Date :

Building : SCIENCE TECHONOLGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
10	Size 70 cm wide x 105 cm high, alluminium frame, type DS	unit	3.00	118,500	355,500
11	Size 60 cm wide x 240 cm high, alluminium glass window including alluminium frame, glass 5 mm thick, and accessories, type W 1	unit	-	469,940	-
12	Size 125 cm wide x 175 cm high, alluminium glass window including alluminium frame, glass 5 mm thick, and accessories, type W 3	unit	59.00	610,610	36,025,990
13	Size 125 cm wide x 175 cm high, alluminium glass window including alluminium frame, glass 5 mm thick, and accessories, type W 3 '	unit	59.00	610,610	36,025,990
14	Size 345 cm wide x 175 cm high, alluminium glass window including alluminium frame, glass 5 mm thick, and accessories, type W 5	unit	16.00	1,807,950	28,927,200
15	size 60 cm wide x 55 cm high, Bouvenlight, including alluminium frame, glass 5 mm thick and accessories type B 1	unit	32.00	110,500	3,536,000
To Collection item C.2.1					134,458,510
C. 2.2	DOOR				
1	Size 170 cm wide 245 cm high, type D1 (double door steel)	unit	2.00	3,078,000	6,156,000
2	Size 170 cm wide x 295 high, type D2A (double door double teakwood)	unit	17.00	554,040	9,418,680
3	Size 90 cm wide x 295 high, type D3 (single door double teakwood)	unit	3.00	277,020	831,060
4	Size 80 cm wide x 245 high, type D4 (single door double teakwood)	unit	7.00	277,020	1,939,140
5	Size 90 cm wide x 295 high, type D5 (single door double teakwood)	unit	-	277,020	-
6	Size 90 cm wide x 295 high, type D6 (single door double teakwood)	unit	1.00	403,210	403,210
7	Size 80 cm wide x 295 cm high, type D7 (single door double teakwood)	unit	1.00	277,020	277,020
8	Size 80 cm wide x 200 cm high, type D8 (single door double teakwood)	unit	12.00	277,020	3,324,240
9	Size 90 cm wide x 295 cm high, type D9 (single door double teakwood)	unit	6.00	277,020	1,662,120
10	Size 70 cm wide x 105 cm high, type DS (single door double teakwood)	unit	3.00	138,510	415,530
11	Size 345 cm wide 360 cm high, type DW1 (double door glass 5 mm and window)	unit	-	896,040	-
12	Finishing Door (Politur)	Sq.m	233.07	22,990	5,358,279
13	Finishing Door Steel (Painting)	Sq.m	7.68	19,350	148,608
To Collection item C.2.2					29,933,887
C. 2.3	ACCESSORIES				
1	Size 170 cm wide 245 cm high, type D1 (double door steel)				
	- Door Closer	unit	4.00	366,800	1,467,200
	- Lock Set	unit	4.00	229,250	917,000
	- Hinge	unit	12.00	12,150	145,800
2	Size 170 cm wide x 295 high, type D2A (double door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	34.00	366,800	12,471,200
	- Lock Set	unit	34.00	229,250	7,794,500
	- Hinge	unit	102.00	11,790	1,202,580

L - ARCHITECTURE WORK

PENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Discipline : ARCHITECTURE

File :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
3	Size 90 cm wide x 295 high, type D3 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	3.00	366,800	1,100,400
	- Lock Set	unit	3.00	229,250	687,750
4	Size 80 cm wide x 245 high, type D4 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	9.00	11,790	106,110
	- Lock Set	unit	7.00	366,800	2,567,600
5	Size 90 cm wide x 295 high, type D5 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	7.00	229,250	1,604,750
	- Hinge	unit	21.00	11,790	247,590
6	Size 90 cm wide x 295 high, type D6 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	-	366,800	-
	- Lock Set	unit	-	229,250	-
7	Size 80 cm wide x 295 cm high, type D7 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	-	11,790	-
	- Lock Set	unit	1.00	366,800	366,800
8	Size 80 cm wide x 200 cm high, type D8 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	1.00	229,250	229,250
	- Hinge	unit	3.00	11,790	35,370
9	Size 90 cm wide x 295 cm high, type D9 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	1.00	366,800	366,800
	- Lock Set	unit	1.00	229,250	229,250
10	Size 70 cm wide x 105 cm high, type DS (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	3.00	11,790	35,370
	- Hinge	unit	12.00	366,800	4,401,600
	Size 80 cm wide x 200 cm high, type D8 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	12.00	229,250	2,751,000
	- Hinge	unit	36.00	11,790	424,440
	Size 90 cm wide x 295 cm high, type D9 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	6.00	366,800	2,200,800
	- Lock Set	unit	6.00	229,250	1,375,500
	Size 70 cm wide x 105 cm high, type DS (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	18.00	11,790	212,220
	- Lock Set	unit	-	366,800	-
	Size 80 cm wide x 200 cm high, type D8 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	3.00	229,250	687,750
	- Hinge	unit	6.00	11,790	70,740
To Collection item C.2.3					43,699,370
To Collection item C.2					208,091,767
C.3	CEILING				
1	9 mm gypsum board ceiling, including metal furring concealed grid system	Sq.m	####	43,700	109,801,494
2	Gypsum list/cornice, size 20 cm	m	####	15,980	24,395,707
4	Alluminium grill ceiling	Sq.m	104.00	393,000	40,872,000
5	Ceiling paints,	Sq.m	####	12,500	31,407,750
6	Gypsum list paint	m	####	3,000	4,579,920
To Collection item C.3					211,056,871
C.4	FLOOR FINISHES				
1	20 x 20 cm ceramic floors tiles, including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	84.00	68,340	5,740,560
2	30 x 30 cm ceramic floors tiles, including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	916.00	68,340	62,599,440
3	40 x 40 cm ceramic floors tiles, including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	####	72,390	168,813,480
4	10 x 30 cm ceramic floors tiles, including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	m	428.00	12,910	5,525,480

BILL : ARCHITECTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Discipline : ARCHITECTURE

Date :

Building : SCIENCE TECHONOLGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
5	10 x 40 cm ceramic floors tiles plinth, including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	m	####	14,000	14,028,000
6	Water proofing (coating)	Sq.m	84.00	42,140	3,539,760
7	Membrane waterproofing	Sq.m	84.00	64,840	5,446,560
To Collection item C.4					265,693,280
C.5.1 STAIRS FINISHED (TYPE 1)					
1	20 x 20 cm ceramic floors tiles, including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	37.17	68,340	2,540,198
2	Wall and suspended for stairs finish paints	Sq.m	45.38	113,170	5,135,881
3	10 x 20 cm ceramic floors tiles Stepposning including cement sand mortar (1 : 4) screed backing, with cement grouting	m	52.90	36,850	1,949,369
4	20 mm thick concrete average plastered, cement san mortar (1 : 4) smooth surface finished	Sq.m	45.38	23,960	1,087,353
5	Half brick thick wall railing including plastered and wall paint finishing	m	15.80	56,750	896,650
6	Kamper wood panel 2x15 cm incl. Politur finished	m	31.60	36,140	1,142,024
7	Hand Railing Stainless Steel ø 2 ½ "	m	15.80	200,750	3,171,850
To Collection item C.5.1					15,923,320
C.5.2 STAIRS FINISHED (TYPE 2)					
1	20 x 20 cm ceramic floors tiles, including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	18.15	68,340	1,240,371
2	Wall and suspended for stairs finish paints	Sq.m	25.91	113,170	2,932,008
3	10 x 20 cm ceramic floors tiles Stepposning including cement sand mortar (1 : 4) screed backing, with cement grouting	m	32.43	36,850	1,195,046
4	20 mm thick concrete average plastered, cement san mortar (1 : 4) smooth surface finished	Sq.m	25.91	23,960	620,756
5	Half brick thick wall railing including plastered and wall paint finishing	m	11.16	56,750	633,330
6	Kamper wood panel 2x15 cm incl. Politur finished	m	22.32	36,140	806,645
7	Hand Railing Stainless Steel ø 2 ½ "	m	11.16	200,750	2,240,370
To Collection item C.5.2					9,668,525
C.5.3 STAIRS FINISHED (TYPE 3)					
1	20 x 20 cm ceramic floors tiles, including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	14.84	68,340	1,014,166
2	Wall and suspended for stairs finish paints	Sq.m	22.41	113,170	2,536,366

ARCHITECTURE WORK

PENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Discipline : ARCHITECTURE

Reference :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
3	10 x 20 cm ceramic floors tiles Stepposising including cement sand mortar (1 : 4) screed backing, with cement grouting	m	27.89	36,850	1,027,747
4	20 mm thick concrete average plastered, cement san mortar (1 : 4) smooth surface finished	Sq.m	22.41	23,960	536,992
5	Half brick thick wall railing including plastered and wall paint finishing	m	11.16	56,750	633,330
6	Kamper wood panel 2x15 cm incl. Politur finished	m	22.32	36,140	806,645
7	Hand Railing Stainless Steel ø 2 ½ "	m	11.16	200,750	2,240,370
To Collection item C.5.3					8,795,614
Total Collection item C.5.1-C.5.3					34,387,460
C.6 WALL FINISHES					
1	Wall paints (interior),	Sq.m	#####	14,250	53,562,900
2	Wall paints (exterior),	Sq.m	627.24	14,650	9,189,066
3	Paint Protection for Palimanan Stone	Sq.m	181.10	23,900	4,328,290
To Collection item C.6					67,080,256
C.7 OTHERS WORKS					
1	Concrete table lavatory, including formwork and steel reinforcement Size 60 cm wide x 10 cm thick	unit	15.00	413,210	6,198,150
2	Mirror	Sq.m	8.72	91,250	795,700
3	Lamp Cove	m	10.90	56,210	612,689
To Collection item C.7					7,606,539
To Collection item C (3rd floors)					1,430,751,384
D 4 th FLOOR					
D.1 MASONRY WALL AND WALL FINISHES					
1	Half brick wall with cement and sand mortar (1: 4)	Sq.m	#####	46,000	169,948,380
2	25 mm thick average plastered, cement san mortar (1 : 4) smooth surface finished	Sq.m	#####	25,080	170,819,378
3	Concrete stiffeners include Concrete K -100, steel reinforcement and formwork	Cu.m	110.84	1,870,840	207,363,906
4	20 mm thick concrete average plastered, cement san mortar (1:4) smooth surface finished	Sq.m	20.30	23,960	486,388
5	20 x 20 cm ceramic floors tiles, including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	369.70	68,340	25,265,298
6	Palimanan Stone bedded jointed on and included cement sand mortar(1 : 3) screed backing with cement grouting	Sq.m	175.00	127,010	22,226,750
7	Column Ornament Size ø 40 cm x 400 cm high	unit	37.00	216,580	8,013,460
PARTITION					
8	Size 640 cm wide x 120 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, wood panel 2/20 and accessories, type P 7	unit	1.00	532,490	532,490
9	Size 370 cm wide x 120 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame wood panel 2/20 and accessories, type P 8	unit	-	1,020,350	-

BILL - ARCHITECTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Discipline : ARCHITECTURE

Date :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
10	Size 740 cm wide x 120 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame wood panel 2/20 and accessories, type P 9	unit	1.00	484,010	484,010
11	Size 220 cm wide x 120 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame wood panel 2/20 and accessories, type P 10	unit	2.00	287,790	575,580
12	Size 755 cm wide x 320 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, double door double teakwood and accessories, type P 11	unit	7.00	3,684,640	25,792,480
13	Size 400 cm wide x 320 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, and accessories, type P 12	unit	5.00	1,108,080	5,540,400
14	Size 300 cm wide x 320 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, and accessories, type P 13	unit	4.00	831,060	3,324,240
15	Size 525 cm wide x 120 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, and accessories, type P 18	unit	1.00	474,010	474,010
16	Size 860 cm wide x 120 cm high, double gypsum board partition including hollow frame wood panel 2/20 and accessories, type P 19	unit	1.00	941,860	941,860
17	Size 1200 cm wide x 320 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, 2 unit single door double teakwood, wood panel 2/20 cm and accessories, type P 20	unit	1.00	6,173,200	6,173,200
18	Size 785 cm wide x 320 cm high, double gypsum board partition, including hollow frame, wood panel 2/20 cm, and accessories, type P 21	unit	1.00	3,141,090	3,141,090
19	Painting for Partition wall	Sq.m	743.04	9,920	7,370,957
To Collection item D.1					658,473,877
D. 2	DOOR AND WINDOWS				
D. 2.1	ALLUMINIUM FRAME , GLASS WINDOWS & BOVEN LIGHT (Include : Glass, Sealent, Rabuncis & Hinge window - boven light)				
1	Size 170 cm wide 245 cm high, steel frame type D1	unit	2.00	609,440	1,218,880
2	Size 170 cm wide x 295 high, alluminium frame, type D2 (5 mm thick glass)	unit	1.00	1,136,970	1,136,970
3	Size 170 cm wide x 295 high, alluminium frame, type D2A (5 mm thick glass)	unit	15.00	1,136,970	17,054,550
4	Size 90 cm wide x 295 high, alluminium frame, type D3 (5 mm thick glass)	unit	2.00	488,470	976,940
5	Size 80 cm wide x 245 high, alluminium frame, type D4 (5 mm thick glass)	unit	5.00	260,700	1,303,500
6	Size 90 cm wide x 295 high, alluminium frame, type D5 (5 mm thick glass)	unit	4.00	380,740	1,522,960
7	Size 90 cm wide x 295 high, alluminium frame, type D6 (5 mm thick glass)	unit	1.00	488,470	488,470
8	Size 80 cm wide x 295 cm high, alluminium frame, type D7	unit	2.00	380,740	761,480
9	Size 80 cm wide x 200 cm high, alluminium frame, type D8	unit	8.00	162,510	1,300,080
10	Size 90 cm wide x 295 cm high, alluminium frame, type D9	unit	1.00	488,470	488,470
11	Size 70 cm wide x 105 cm high, alluminium frame, type D5	unit	2.00	118,500	237,000

1 - ARCHITECTURE WORK

PENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : **THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG**

Location : **STAIN MALANG**

Discipline : **ARCHITECTURE**

File :

Building : **SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING**

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
12	Size 510 cm wide 295 cm high double door glass and window, including aluminium frame, glass 5 mm thick and accessories, type D W 2	unit	1.00	3,290,270	3,290,270
13	Size 510 cm wide 295 cm high double door glass and window, including aluminium frame, glass 5 mm thick and accessories, type D W 3	unit	1.00	3,290,270	3,290,270
14	Size 125 cm wide x 175 cm high, aluminium glass window including aluminium frame, glass 5 mm thick, and accessories, type W 3	unit	56.00	610,610	34,194,160
15	Size 125 cm wide x 175 cm high, aluminium glass window including aluminium frame, glass 5 mm thick, and accessories, type W 3'	unit	56.00	610,610	34,194,160
16	Size 345 cm wide x 125 cm high, aluminium glass window including aluminium frame, glass 5 mm thick, and accessories, type W 5	unit	11.00	1,807,950	19,887,450
17	Size 345 cm wide x 275 cm high, aluminium glass window including aluminium frame, glass 5 mm thick, and accessories, type W 6	unit	1.00	1,807,950	1,807,950
18	Size 345 cm wide 360 cm high double door glass and window, including aluminium frame, glass 5 mm thick and accessories, type D W 1	unit	1.00	3,017,710	3,017,710
19	size 60 cm wide x 55 cm high, Bouvenlight, including aluminium frame, glass 5 mm thick and accessories type B 1	unit	32.00	110,500	3,536,000
To Collection item D.2.1					129,707,270
2.2	DOOR				
1	Size 170 cm wide 245 cm high, type D1 (double door steel)	unit	2.00	3,078,000	6,156,000
2	Size 170 cm wide x 295 high,type D2 (double door double teakwood)	unit	1.00	554,040	554,040
3	Size 170 cm wide x 295 high,type D2A (double door double teakwood)	unit	15.00	554,040	8,310,600
3	Size 90 cm wide x 295 high, type D3 (single door double teakwood)	unit	2.00	277,020	554,040
4	Size 80 cm wide x 245 high, type D4 (single door double teakwood)	unit	2.00	277,020	554,040
5	Size 90 cm wide x 295 high, type D5 (single door double teakwood)	unit	4.00	277,020	1,108,080
6	Size 90 cm wide x 295 high, type D6 (single door double teakwood)	unit	5.00	403,210	2,016,050
7	Size 80 cm wide x 295 cm high, type D7 (single door double teakwood)	unit	2.00	277,020	554,040
8	Size 80 cm wide x 200 cm high, type D8 (single door double teakwood)	unit	4.00	277,020	1,108,080
9	Size 90 cm wide x 245 cm high, type D9 (single door double teakwood)	unit	1.00	277,020	277,020
10	Size 70 cm wide x 105 cm high, type DS (single door double teakwood)	unit	2.00	138,510	277,020
11	Size 510 cm wide 295 cm high,type DW2 (double door glass 5 mm and window	unit	1.00	896,040	896,040
12	Size 510 cm wide 295 cm high,type DW3 (double door glass 5 mm and window	unit	1.00	1,846,800	1,846,800
13	Finishing Door (Politur)	Sq.m	202.10	22,990	4,646,279
14	Finishing Door Steel (Painting)	Sq.m	7.68	19,350	148,608
To Collection item D.2.2					29,006,737
2.3	ACCESSORIES				

BILL - ARCHITECTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

Location : STAIN MALANG

Discipline : ARCHITECTURE

Date :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
1	Size 170 cm wide 245 cm high, type D1 (double door steel)				
	- Door Closer	unit	4.00	366,800	1,467,200
	- Lock Set	unit	4.00	229,250	917,000
2	Size 170 cm wide x 295 high,type D2 (double door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	12.00	12,150	145,800
	- Lock Set	unit	2.00	366,800	733,600
3	Size 170 cm wide x 295 high,type D2A (double door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	1.00	229,250	229,250
	- Hinge	unit	6.00	11,790	70,740
4	Size 170 cm wide x 295 high,type D2A (double door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	30.00	366,800	11,004,000
	- Lock Set	unit	15.00	229,250	3,438,750
5	Size 90 cm wide x 295 high, type D3 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	90.00	11,790	1,061,100
	- Lock Set	unit	2.00	366,800	733,600
6	Size 90 cm wide x 295 high, type D3 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	2.00	229,250	458,500
	- Hinge	unit	6.00	11,790	70,740
7	Size 80 cm wide x 245 high, type D4 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	2.00	366,800	733,600
	- Lock Set	unit	2.00	229,250	458,500
8	Size 80 cm wide x 245 high, type D4 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	6.00	11,790	70,740
	- Lock Set	unit	2.00	366,800	733,600
9	Size 90 cm wide x 295 high, type D5 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	2.00	229,250	458,500
	- Hinge	unit	6.00	11,790	70,740
10	Size 90 cm wide x 295 high, type D5 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	4.00	366,800	1,467,200
	- Lock Set	unit	4.00	229,250	917,000
11	Size 90 cm wide x 295 high, type D5 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	12.00	11,790	141,480
	- Lock Set	unit	5.00	366,800	1,834,000
12	Size 90 cm wide x 295 high, type D6 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	5.00	229,250	1,146,250
	- Hinge	unit	15.00	11,790	176,850
13	Size 80 cm wide x 295 cm high, type D7 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	2.00	366,800	733,600
	- Lock Set	unit	2.00	229,250	458,500
14	Size 80 cm wide x 295 cm high, type D7 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	6.00	11,790	70,740
	- Lock Set	unit	2.00	366,800	733,600
15	Size 80 cm wide x 200 cm high, type D8 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	4.00	366,800	1,467,200
	- Lock Set	unit	4.00	229,250	917,000
16	Size 90 cm wide x 245 cm high, type D9 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	12.00	11,790	141,480
	- Lock Set	unit	1.00	366,800	366,800
17	Size 70 cm wide x 105 cm high, type D5 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	1.00	229,250	229,250
	- Hinge	unit	3.00	11,790	35,370
18	Size 70 cm wide x 105 cm high, type D5 (single door double teakwood)				
	- Door Closer	unit	-	366,800	-
	- Lock Set	unit	2.00	229,250	458,500
19	Size 510 cm wide 295 cm high,type DW2 (double door glass 5 mm and window)				
	- Door Closer	unit	6.00	11,790	70,740
	- Lock Set	unit	-	366,800	-
20	Size 510 cm wide 295 cm high,type DW2 (double door glass 5 mm and window)				
	- Door Closer	unit	2.00	229,250	458,500
	- Floor Hinge	unit	4.00	364,500	1,458,000
21	Size 510 cm wide 295 cm high,type DW3 (double door glass 5 mm and window)				
	- Door Closer	unit	-	366,800	-
	- Lock Set	unit	2.00	229,250	458,500
22	Size 510 cm wide 295 cm high,type DW3 (double door glass 5 mm and window)				
	- Door Closer	unit	4.00	364,500	1,458,000
	- Floor Hinge	unit	4.00	364,500	1,458,000
To Collection item D.2.3					36,058,080
To Collection item D.2					194,772,087

- ARCHITECTURE WORK
PENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY
 ect : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG
 ation : STAIN MALANG
 ipline : ARCHITECTURE
 e :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
 ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
D.3 CEILING					
1	6 mm thick kalsiboard ceiling, including metal furing concealed grid system	Sq.m	#####	78,870	161,937,461
2	Alluminium grill ceiling	Sq.m	79.63	393,000	31,294,590
3	6 mm thick kalsiboard ceiling, including metal furing concealed grid system	Sq.m	854.30	78,870	67,378,641
4	Concrete Expose Ceiling	Sq.m	48.00	2,190	105,120
5	Ceiling paints,	Sq.m	#####	12,500	26,265,250
6	list/cornice, size 20 cm	m	#####	15,980	17,047,464
7	Gypsum list paint	m	#####	2,900	3,093,720
To Collection item D.3					307,122,246
D.4 FLOOR FINISHES					
1	20 x 20 cm ceramic floors tiles, including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	79.63	68,340	5,441,914
2	40 x 40 cm ceramic floors tiles, including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	#####	72,390	91,002,917
3	10 x 40 cm ceramic floors tiles plinth, including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	m	640.00	14,000	8,960,000
4	30 x 30 cm ceramic floors tiles plinth, including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	667.44	68,340	45,612,850
5	10 x 30 cm ceramic floors tiles plinth, including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	m	349.70	12,910	4,514,627
6	Floor finish carpet including cement sand mortar (1 : 4) screed backing with cement grouting	Sq.m	#####	63,720	78,630,480
7	Water proofing (coating)	Sq.m	84.00	42,140	3,539,760
8	Membrane Waterproofing	Sq.m	264.00	64,840	17,117,760
To Collection item D.4					254,820,308
D.5 WALL FINISHES					
1	Wall paints (interior),	Sq.m	#####	14,250	30,390,975
2	Wall paints (exterior),	Sq.m	#####	14,650	31,166,410
3	Paint Protection for Palimanan Stone	Sq.m	264.00	23,900	6,309,600
4	Oil paint for lisplank	Sq.m	250.50	10,620	2,660,310
To Collection item D.5					70,527,295
D.6 ROOF					
1	Ceramic roof tile	Sq.m	#####	59,530	330,391,500
2	Alluminium foil layer including 4 mm thick multiplex	Sq.m	#####	19,560	108,558,000
3	Wood kamper medan 3/4 & 5/7	Sq.m	#####	32,930	182,761,500
4	Nok roof tile	m'	253.00	55,910	14,145,230
5	Listplank wood	m'	223.20	27,500	6,138,000
6	Roof Ornament	unit	4.00	327,500	1,310,000
8	Concrete Gutter	m	416.00	297,410	123,722,560
9	Concrete Lisplank	m	416.00	142,660	59,346,560
10	Roof drain, PVC pipe ø 100 mm	ls	1.00	39,098,310	39,098,310

BILL - ARCHITECTURE WORK

APPENDIX 1 - SCHEDULE OF BREAKDOWN OF TENDER PRICES AND FINAL SUMMARY

Project : THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC UNIVERSITY OF STAIN MALANG

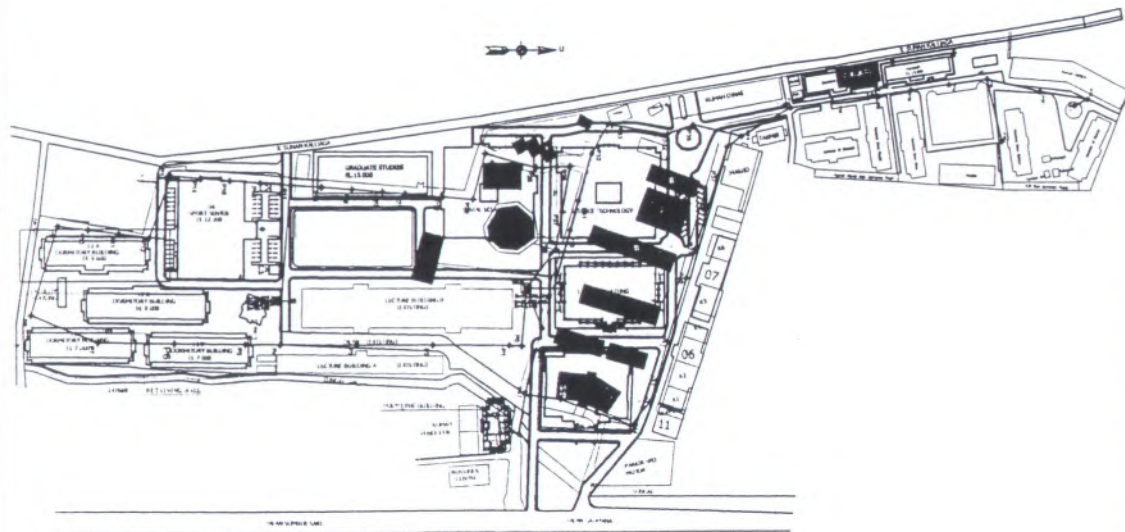
Location : STAIN MALANG

Discipline : ARCHITECTURE

Date :

Building : SCIENCE TECHNOLOGY FACULTY AND
ENGINEERING LABORATORY BUILDING

No.	DESCRIPTION	UNIT	CONTRACT		
			QTY	UNIT PRICE Rp.	TOTAL PRICE Rp.
	To Collection item D.6				865,471,660
D.7	OTHERS WORKS				
1	Concrete table lavatory, including formwork and steel reinforcement Size 60 cm wide x 10 cm thick	m	8.00	68,860	550,880
2	Mirror	Sq.m	5.76	91,250	525,600
3	Lamp Cove	m	7.20	56,210	404,712
	To Collection item D.7				1,481,192
	To Collection item 4th Floor				2,352,668,665
	TOTAL LT 1,2,3,4				7,136,714,893



REVISION		
NO.	DATE	REVISION

OWNER / EXECUTING AGENCY

STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG
MINISTRY OF RELIGIOUS AFFAIRS

PROJECT

THE DEVELOPMENT AND UTILIZATION OF
OF STADION MALANG
STATE COLLEGE OF ARTS

PROJECT NUMBER: 11.7.000.001.001.001

FINANCIAL ASSISTANCE BY

ISLAMIC DEVELOPMENT BANK
JEDDAH - SAUDI ARABIA

PROJECT MANAGER & SUPERVISOR CONSULTANT

PT. ASTRI ARENA

TEAM LEADER: P. Ghozali S. M., P.L.S. S.M.E.

APPROVAL: _____

CONTRACTOR

PT. ADHI KARYA

Project Manager: S. Dedi Setiawan DITE

Prepared: _____

DRAWING GROUP

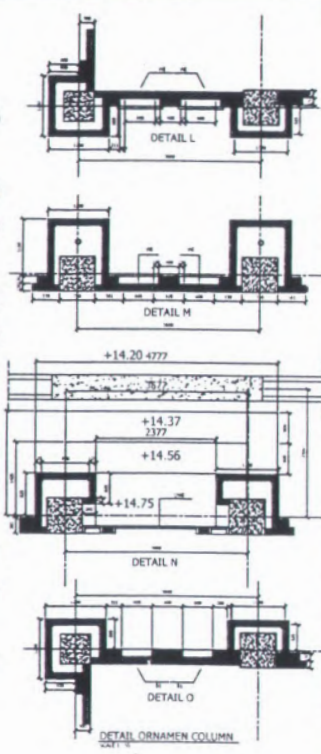
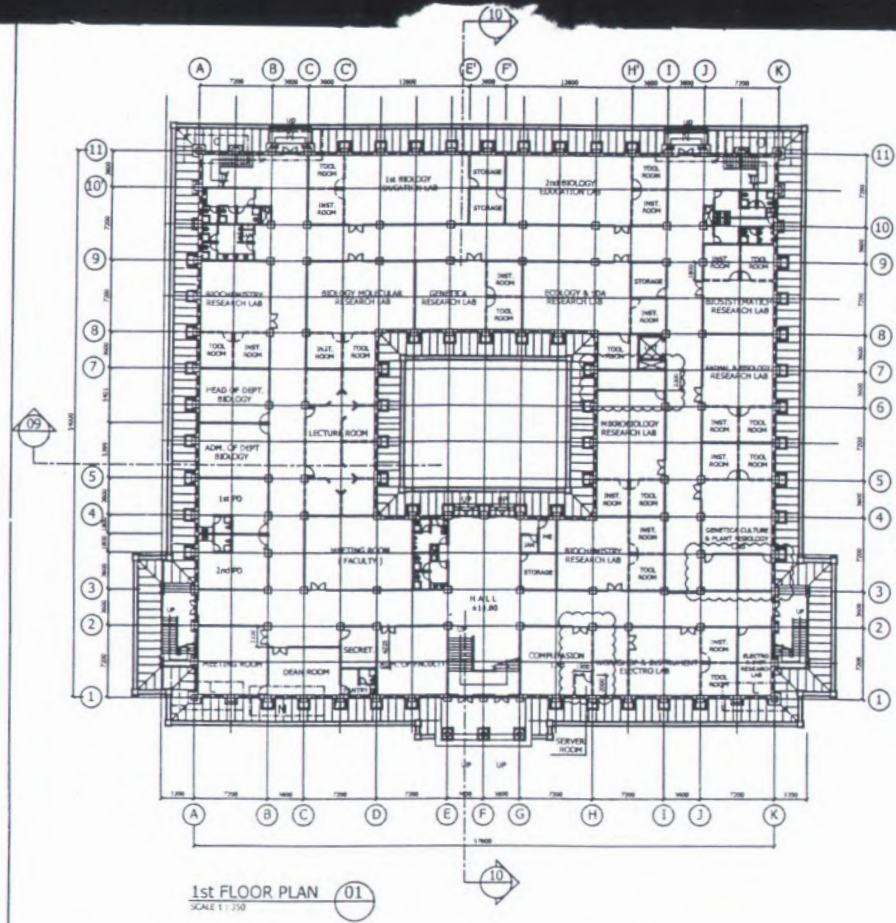
LAYOUT





SHEET NO. 1

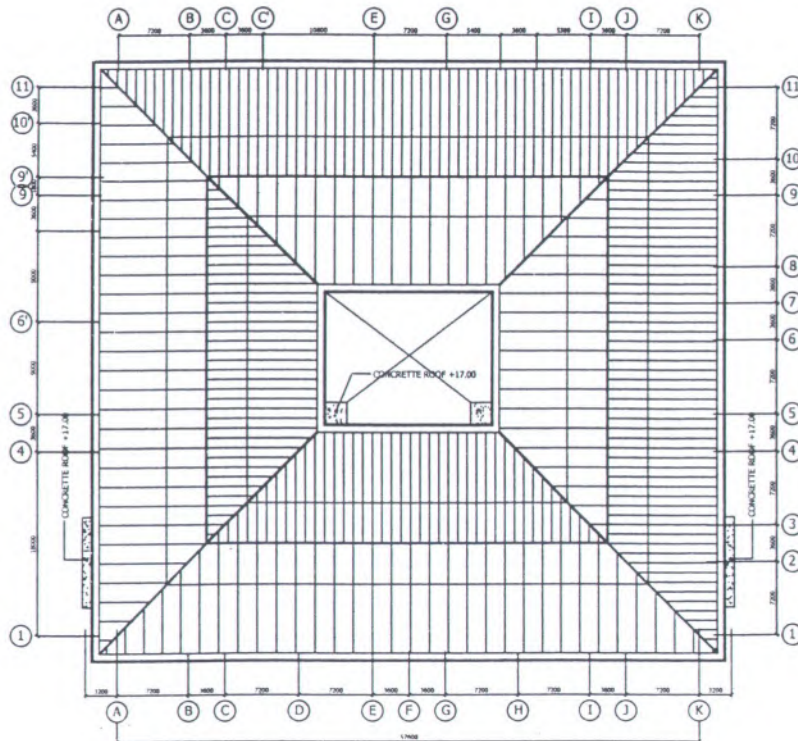
BLOCK PLAN U.I.N MALANG

SHOP DRAWING

SCALE	SHEET NO.	DRAWING NUMBER
1 : 1000	1/1	11.7.000.001.001.001



REVISION			
NO.	DATE	APPROVAL	REVISION
OWNER / EXECUTING AGENCY			
 STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG MINISTRY OF RELIGIOUS AFFAIRS			
PROJECT			
THE DEVELOPMENT AND UPGRAADING OF STAIN MALANG STATE COLLEGE PROJECT			
PROJECT NUMBER	101/CONSTRUKSI/2010/01	DATE	
APPROVAL			
FINANCING ASSISTANCE BY			
 ISLAMIC DEVELOPMENT BANK JEDDAH SAUDI ARABIA			
PROJECT MANAGEMENT & SUPERVISION CONSULTANT			
 PT. ASTRI ARENA			
TEAM LEADER	Dr. Chusni Fita S. HT, Ph.D	DATE	
APPROVAL			
CONTRACTOR			
 PT. ADHI KARYA			
PROJECT MANAGER	Dr. Agus Sabarudin	DATE	
PROPOSAL			
DRAWING GROUP			
SCIENCE TECHNOLOGY			
SHEET TITLE			
1ST FLOOR PLAN			
SHEET DRAWING			
SCALE	SHEET NO.	DRAWING NUMBER	
1:150	1/1	HAUS/ECTA/16	



ROOF PLAN 05
SCALE 1 : 150



NOTES

NO.	DATE	REVISION	APPROVAL

OWNER / CONSULTING AGENCY

STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG
MINISTRY OF RELIGIOUS AFFAIRS

PROJECT

THE DEVELOPMENT AND UPGRADING
OF STATE ISLAMIC
STATE COLLEGE PROJECT

PROJECT NUMBER: 10-1-2008/2008/10-1-2008
DATE: 10-1-2008

FINANCING ASSISTANCE BY

ISLAMIC DEVELOPMENT BANK
200801 - 1000000000000000

PROJECT MANAGEMENT & SUPERVISION CONSULTANT

PT. ASTRI ARENA

TEAM LEADER: S. CHANDRA S. H.T., PH.D. DATE

APPROVAL

CONTRACTOR

PT. ADHI KARYA

Project Manager: D. Daud Suherman DATE

Prepared

DRAWING GROUP

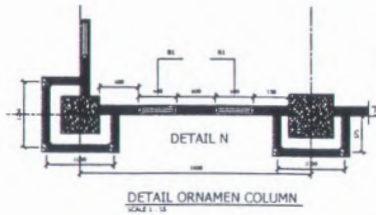
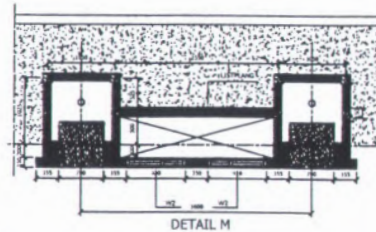
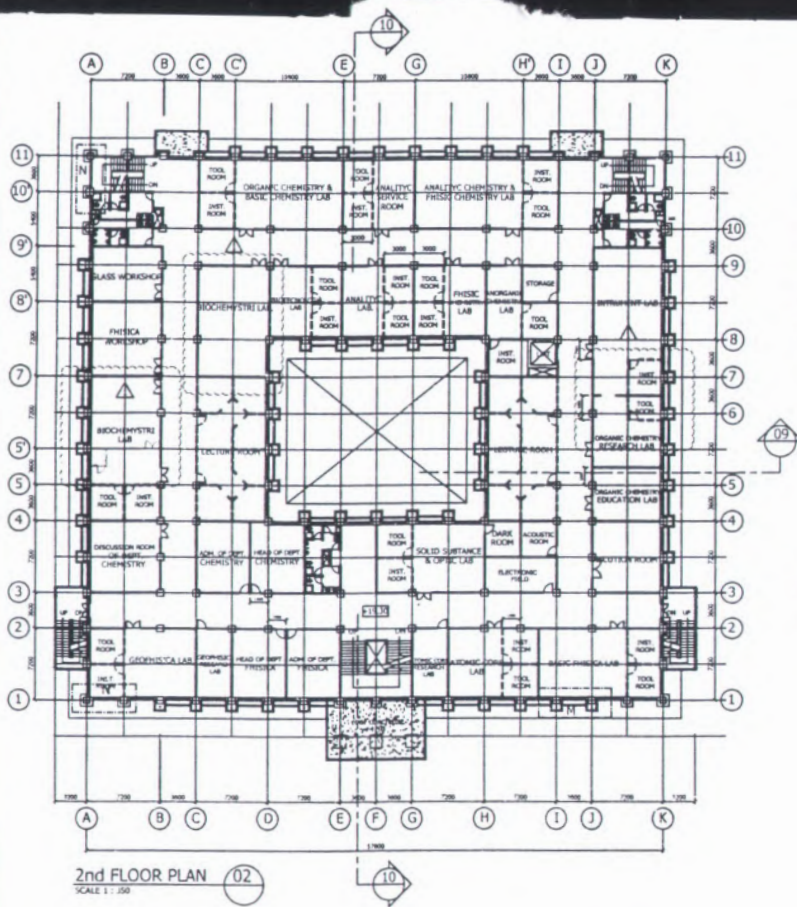
SCIENCE TECHNOLOGY

SHEET TITLE

ROOF PLAN

SHOP DRAWING

SCALE	SHEET NO	DRAWING NUMBER
1 : 150	1/1	10/000000/01



NOTES

NO.	DATE	REVISION	INITIALS
01		Revised door height (addition)	

OWNER / EXECUTING AGENCY



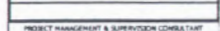
STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG
MINISTRY OF RELIGIOUS AFFAIRS

PROJECT

THE DEVELOPMENT AND UPGRADING
OF STAIR BALANCE
STATE COLLEGE PROJECT

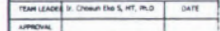
Project Number	DATE
Location	

FINANCING ASSISTANCE BY



ISLAMIC DEVELOPMENT BANK
JEDDAH - SAUDI ARABIA

PROJECT MANAGEMENT & SUPERVISION CONSULTANT

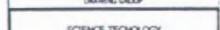


PT. ASTRI ARENA

TEAM LEADER: Dr. CONGUR ENDU S. HUT. Ph.D. DATE

APPROVAL

CONTRACTOR



PT. ADHI KARYA

Project Manager: U. Dwid Swarso DATE

Prepared

DRAWING GROUP

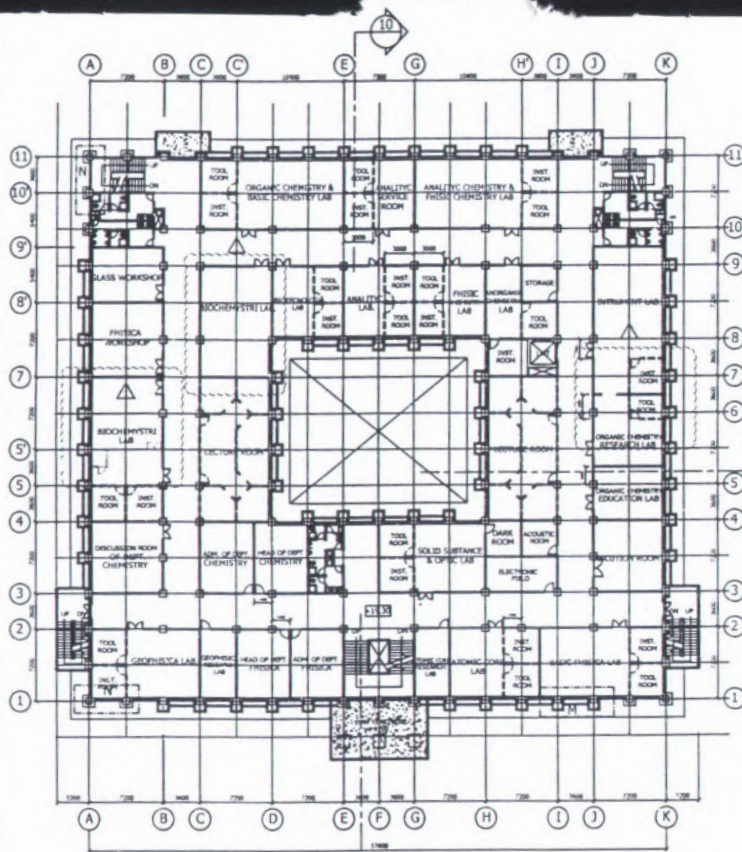
SCIENCE TECHNOLOGY

SHEET TITLE

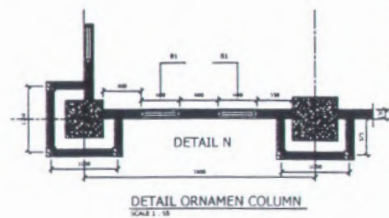
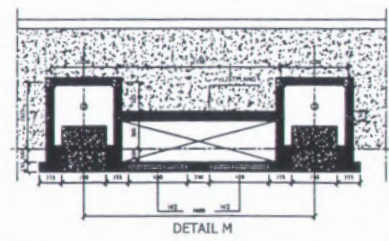
2ND FLOOR PLAN

SHOP DRAWING

SCALE	SHEET NO.	DRAWING NUMBER
1 : 50	02	MUSYIC/01/15



2nd FLOOR PLAN 02
SCALE 1 : 350



REVISION			
NO.	DATE	APPLICATION	SYMBOL
R1		Revisi	

OWNER / EXECUTING AGENCY
STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG
MINISTRY OF RELIGIOUS AFFAIRS

PROJECT
 THE DEVELOPMENT AND UPGRADING
 OF STAIR MALANG
 STATE COLLEGE PROJECT

FINANCING ASSISTANCE BY
ISLAMIC DEVELOPMENT BANK
 JORANG - SURABAYA

PROJECT MANAGEMENT & SUPERVISION CONSULTANT
PT. ASTRI ARENA

TEAM LEADER: D. Chusni Dwi S, HT, Ph.D. DATE

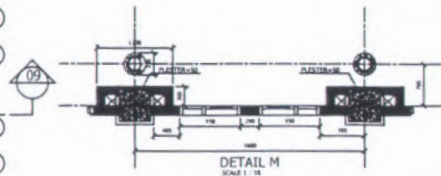
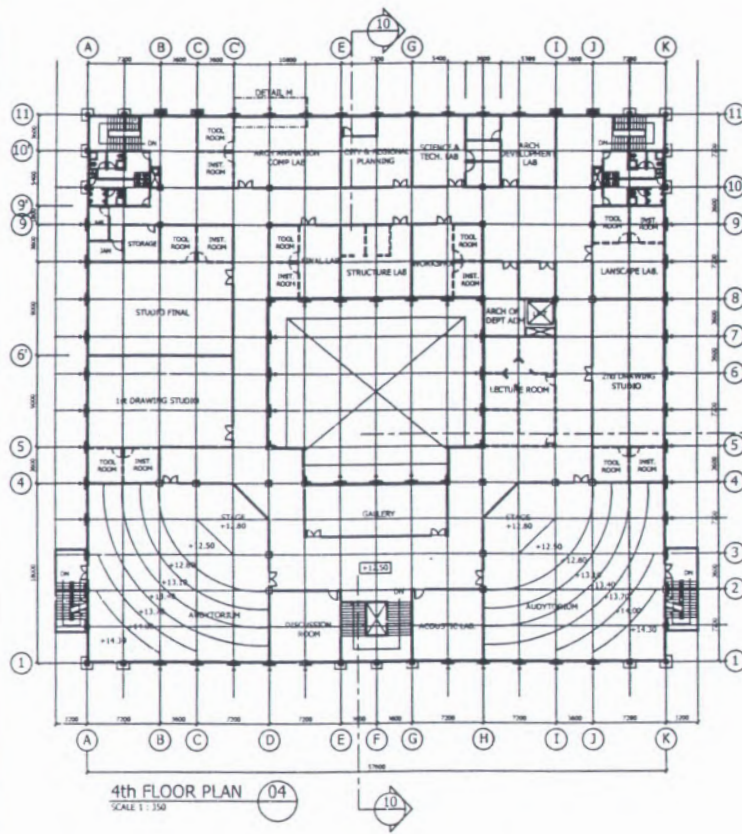
APPROVAL CONTRACTOR
PT. ADHI KARYA

Project Manager: D. Daud Subandi DATE

Prepared DRAWING GROUP
SCIENCE TECHNOLOGY

SHEET TITLE
2ND FLOOR PLAN

WORK DRAWING		
SCALE	SHEET NO.	DRAWING NUMBER
1 : 350	32	AKP/ECT/AN/15



NOTES

REVISION

NO.	DATE	DESCRIPTION	APPROVAL

OWNER / EXECUTING AGENCY



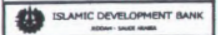
STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG
MINISTRY OF RELIGIOUS AFFAIRS

PROJECT

THE DEVELOPMENT AND UPGRADE
OF STAN MALANG
STATE COLLEGE PROJECT

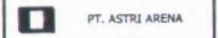
PROJECT NUMBER	DATE
APPROVAL	

FINANCING ASSISTANCE BY



ISLAMIC DEVELOPMENT BANK
JEDDAH SAUDI ARABIA

PROJECT MANAGEMENT & SUPERVISION CONSULTANT

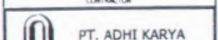


PT. ASTRI ARENA

TEAM LEADER: D. Chandra S.W. P.H.D. DATE

APPROVAL

CONTRACTOR



PT. ADHI KARYA

Project Manager: D. Daud Saadani DATE

Prepared

DRAWING GROUP

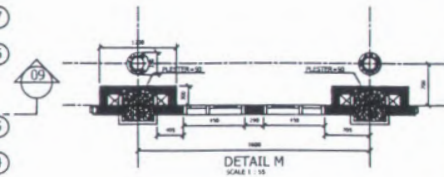
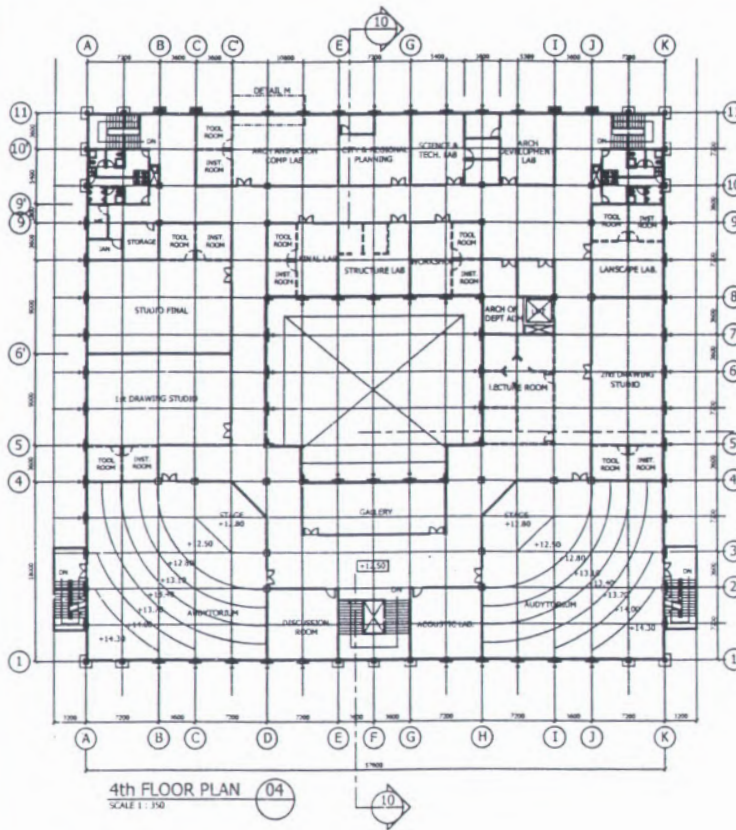
SCIENCE TECHNOLOGY





SHEET TITLE

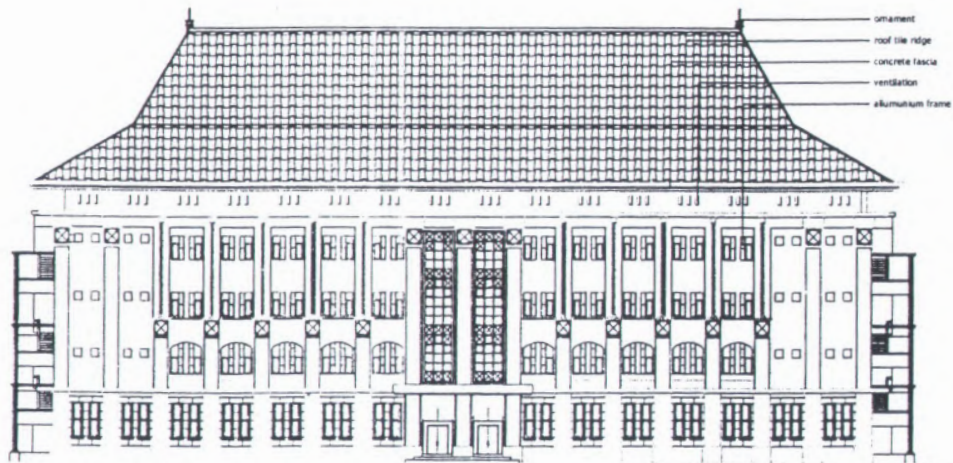
4TH FLOOR PLAN

GROUP DRAWING

SCALE	SHEET NO.	DRAWING NUMBER
1 : 200	10	MHC210/10/15



 STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG MINISTRY OF RELIGIOUS AFFAIRS			
PROJECT			
THE DEVELOPMENT AND UPGRADING OF STAIN ISLAMIC STATE COLLEGE PROJECT			
PROJECT NUMBER	DATE		DATE
APPROVAL	FINANCING ASSISTANCE BY		
 ISLAMIC DEVELOPMENT BANK (IBRD) - (IBAD) - (IFAD)			
PROJECT MANAGEMENT & SUPERVISION CONSULTANT			
 PT. ASTRI ARENA			
TEAM LEADER	DATE		DATE
APPROVAL	CONTRACTOR		
 PT. ADHI KARYA			
Project Manager	DATE		DATE
Prepared	DRAWING GROUP		
SCIENCE TECHNOLOGY			
SHEET TITLE			
4TH FLOOR PLAN			
GROUP DRAWING			
SCALE	SHEET NO.	DRAWING NUMBER	
1:150	22	MUSYKANTAS	



FRONT ELEVATION 06
SCALE 1 : 750



REVISION			
NO.	DATE	DESCRIPTION	BY

OWNER / REGULATORY AGENCY

SIKES ISLAMIC UNIVERSITY OF PALANG RAYA
MINISTRY OF RELIGIOUS AFFAIRS

PROJECT

THE DEVELOPMENT AND CONSTRUCTION OF SIKES PALANG RAYA COLLEGE BUILDING

FINANCING PROVIDED BY

ISLAMIC DEVELOPMENT BANK
JAKARTTA - SINAG - AMMAN

PROJECT MANAGEMENT & SUPERVISION CONSULTANT

PT. ASTRI ARENA

TEAM LEADER: N. Chandra Satrio S.P., P.A.S.

CONTRACTOR

PT. ADHI KARYA

PROJECT MANAGER: N. Chandra Satrio S.P., P.A.S.

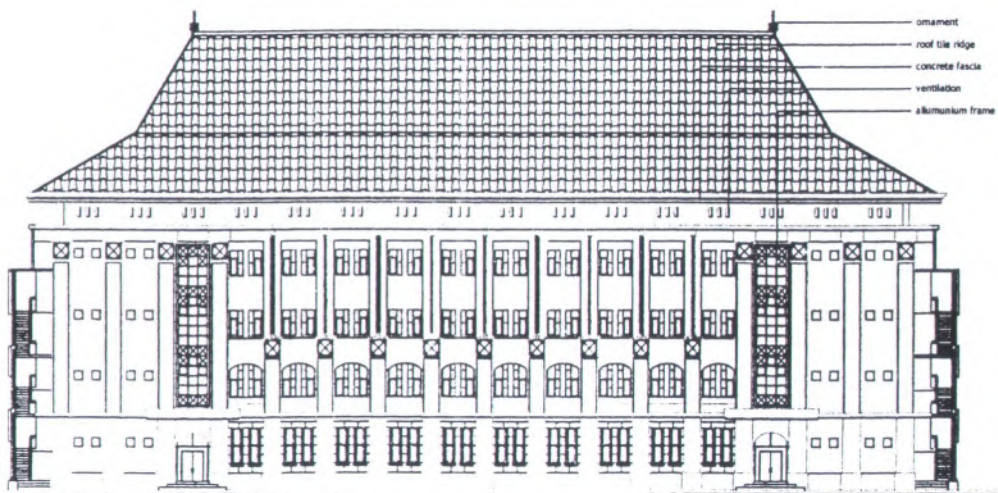
DESIGNING GROUP

SCIENCE TECHNOLOGY

DRAWING TITLE

SECTIONS

SHEET DIVISION		
SCALE	SHEET NO.	DIWANGKIRAN NO.
1 : 500	30	MEKONGHAR

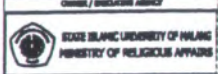


BACK ELEVATION (08)
SCALE 1 : 250



REVISION			
NO.	DATE	REVISION	INITIAL

OWNER / REGULATORY AGENCY			



PROJECT			
THE DEVELOPMENT AND OPERATIONS OF BOKER WILANDI BOKER COLLAGE PROJECT			
PROJECT MANAGER	DESIGNER	DATE	



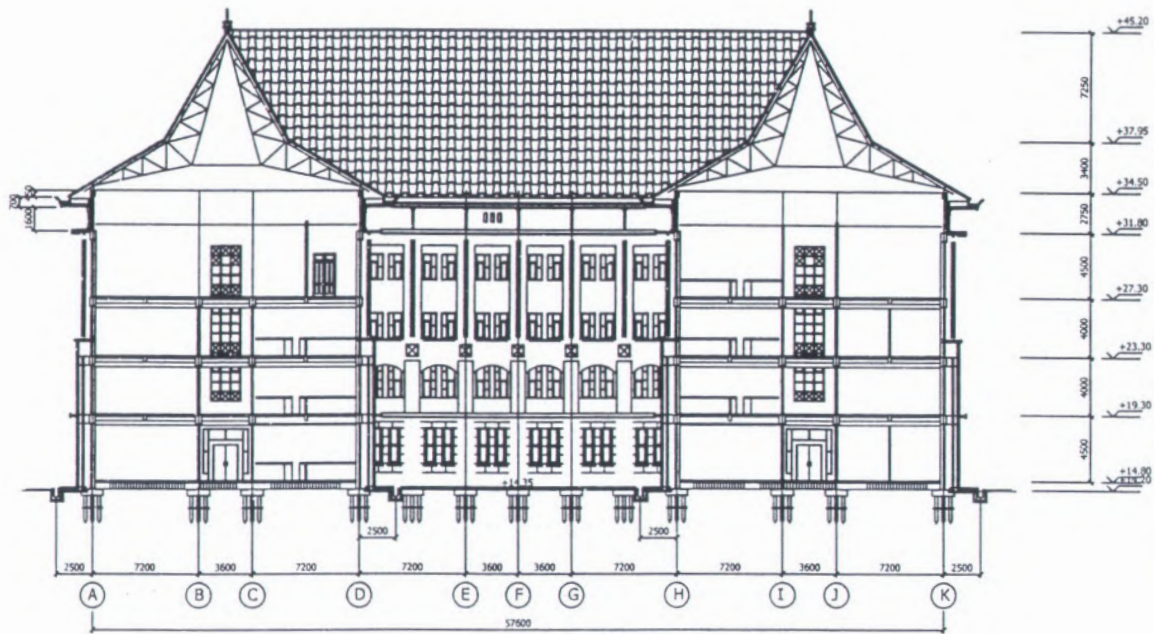
PROJECT MANAGEMENT & SUPERVISOR CONSULTING			
PT. ASTRI ARENA			
PROJECT MANAGER	DESIGNER	DATE	

CONTRACTOR			
PT. ADHI KARYA			
PROJECT MANAGER	DESIGNER	DATE	

DESIGNER GROUP			
SCIENCE TECHNOLOGY			
PROJECT MANAGER	DESIGNER	DATE	

DESIGN TITLE			
SECTIONS			

SHEET DIVISION			
SHEET NO.	TOTAL SHEET NO.	REVISION NO.	REVISION
1 / 001	01	00	REVISI/001/001



SECTION 09
SCALE 1 : 250



NOTES

REVISOR			
NO.	DATE	DESCRIPTION	BY

OWNER / EXECUTING AGENCY	
STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF PALANG MINISTRY OF RELIGIOUS AFFAIRS	
PROJECT	
THE DEVELOPMENT AND UPGRADEING OF STAIR PALANG STATE COLLEGE PROJECT	
PROJECT NUMBER	DATE

FINANCING ASSISTANCE BY	
ISLAMIC DEVELOPMENT BANK JERAM - SAMPAL KUBUH	

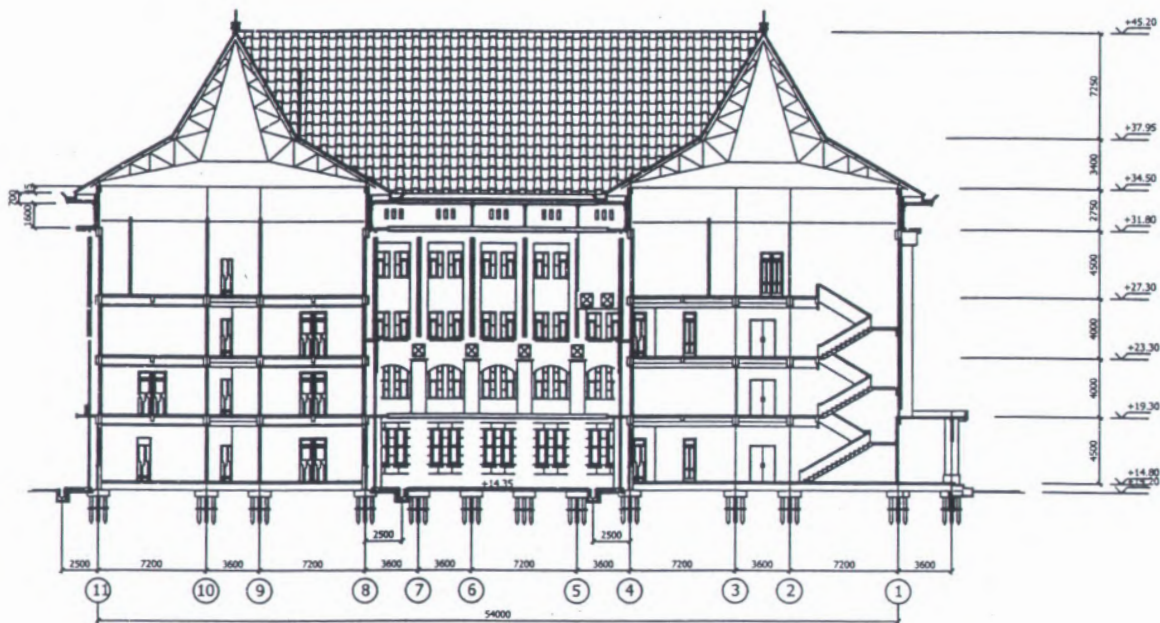
PROJECT MANAGEMENT & SUPERVISION CONSULTANT	
PT. ASTRI ARENA	
TEAM LEADER	DATE
APPROVAL	

CONTRACTOR	
PT. ADHI KARYA	
PROJECT MANAGER	DATE
Prepared	

DRAWING GROUP	
SCIENCE TECHNOLOGY	

SHEET TITLE	
SECTIONS	

SHOP DRAWING		
SCALE	SHEET NO	DRAWING NUMBER
1 : 250	1/2	MANIC/AMR



SECTION 10
SCALE 1 : 200



NOTES

REVISION			
NO.	DATE	DESCRIPTION	BY

OWNER / CONSULTING AGENCY



STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG
MINISTRY OF RELIGIOUS AFFAIRS

PROJECT	
THE DEVELOPMENT AND UPGRADEING OF STAR MALANG STATE COLLEGE PROJECT	
Project number	

FINANCING ASSISTANCE BY	
ISLAMIC DEVELOPMENT BANK	

PROJECT MANAGEMENT & SUPERVISOR CONSULTANT	
PT. ASTRJ ARENA	
TEAM LEADER: Y. Chawan S, MT, PLD	DATE
APPROVAL	

CONTRACTOR	
PT. ADHI KARYA	
Project Manager: Y. Dauli Sastra	DATE
Prepared	

DRAWING GROUP

SCIENCE TECHNOLOGY

SHEET TITLE

SECTIONS

SHOP DRAWING

SCALE	SHEET NO	DRAWING NUMBER
1 : 100	1/2	M/KIC/TA/08



Penulis dilahirkan di Jember, 18 Juli 1983, merupakan anak pertama dari 1 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Bhayangkara Jember, SDN Jember lor IV Jember, SMPN 2 Jember, SMAN 1 Jember dan D3 Teknik Sipil ITS. Setelah lulus dari D3 Teknik Sipil ITS , Penulis melanjutkan

pendidikan melalui lintas jalur di Jurusan Teknik Sipil FTSP-ITS pada tahun 2004 dan terdaftar dengan NRP 314109523. Di jurusan Teknik Sipil ini penulis mengambil Bidang Studi Manajemen Konstruksi. Penulis sempat aktif di beberapa kegiatan Seminar yang diselenggarakan oleh Jurusan dan Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil.