

**PENERAPAN *VALUE ENGINEERING* DENGAN METODE
ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)
(Studi Kasus Pembangunan Gedung Laboratorium
Kesehatan Daerah di Kabupaten Nagan Raya)**

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat-syarat
yang Diperlukan untuk Memperoleh
Ijazah Sarjana Teknik

Oleh:

MASWERI
NIM : 1703120203



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATHOH – BANDA ACEH
2022

LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS

Tugas Akhir dengan judul “Penerapan *Value Engineering* Dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) (Studi Kasus Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan Daerah di Kabupaten Nagan Raya)”, disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Masweri
NIM : 1703120203
Program Studi : Teknik Sipil

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat yang diperlukan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh, telah lulus pada tanggal 19 Februari 2022.

Banda Aceh, 19 Februari 2022

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing



Dr. Kemala Hayati, ST, MT, IPM
NIDN: 0125018203



Ir. Tamalkhani, ST, M.Eng. Sc, IPM
ASEAN Eng
NIDN. 1327108201

Menyetujui/Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh



Dr. Ir. Hafnidar A. Rani, ST, MM, IPU, ASEAN Eng, ACPE
NIDN. 0104037002

LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI

Penerapan *Value Engineering* Dengan Metode *Analytical Hierarchy Process*
(AHP) (Studi Kasus Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan Daerah di
Kabupaten Nagan Raya)

Disusun oleh

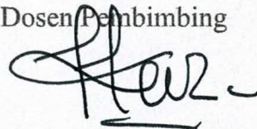
Nama Mahasiswa : Masweri
NIM : 1703120203
Program Studi : Teknik Sipil

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata-1 (S-1) di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh.

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji untuk disahkan.

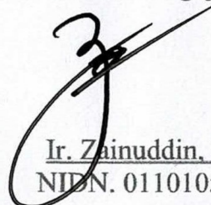
Banda Aceh, 19 Februari 2022

Dosen Pembimbing



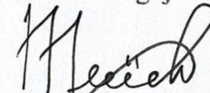
Dr. Kemala Hayati, ST, MT, IPM
NIDN: 0125018203

Dosen Penguji I



Ir. Zainuddin, MT
NIDN. 0110105703

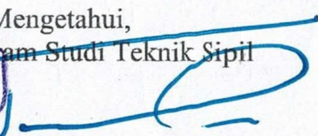
Dosen Penguji II



Ir. Maimunah, ST, M.Eng, IPM,
ASEAN Eng
NIDN. 0120047901



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Tamakham, ST, M.Eng.Sc, IPM, ASEAN Eng
NIDN. 1327108201

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Masweri

Nim : 1703120203

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Di dalam tugas akhir saya tidak terdapat bagian atau satu kesatuan yang utuh dari tugas akhir/skripsi, tesis, buku, atau bentuk lain yang saya kutip dari karya orang lain tanpa saya sebutkan sumbernya yang dapat dipandang sebagai tindakan penjiplakan.
2. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat reproduksi karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain yang dijadikan seolah-olah karya asli saya sendiri.
3. Apabila ternyata terdapat dalam tugas akhir saya bagian-bagian yang memenuhi unsur penjiplakan, maka saya menyatakan kesediaan untuk dibatalkan sebagian atau seluruhnya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Bathoh, 19 Februari 2022
Penulis,

Masweri
1703120203

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya sehingga penulis Tugas Akhir ini dapat diselesaikan pada waktunya. Shalawat beiring salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah menuntun umat manusia kearah yang diridhai, sehingga terbuka pintu hati untuk diisi dengan bermacam ilmu pengetahuan yang bermanfaat.

Tugas akhir ini berjudul "**Penerapan *Value Engineering* Dengan Metode *Analytical Hierarchy Proses* (AHP) (Studi Kasus Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan Daerah di Kabupaten Nagan Raya)**" ditulis dalam rangka melengkapi dan memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Sarjana Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Aceh.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan tugas akhir ini, penulis telah memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak terutama pembimbing. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada Ibu Dr. Kemala Hayati. ST. MT. IPM sebagai pembimbing.

Selanjutnya, pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh Dr. Hafnidar A.Rani, ST. MM. IPU. ASEAN Eng
2. Bapak Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh Tamalkhani, ST, M.Eng. Sc. IPM, ASEAN Eng dan Ibu Sekretaris Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh Cut Nawalul Azka, S.ST, MT.
3. Tenaga Pengajar pada Prodi Teknik Sipil/Teknik Universitas Muhammdiyah Aceh.
4. Kepada Bapak Ir. Zainuddin, MT sebagai Penguji I, dan Ir. Maimunah, ST, M.Eng, IPM, ASEAN Eng sebagai Penguji II yang telah memberikan banyak masukan untuk perbaikan tulisan ini.

5. Ayah dan Ibunda beserta keluarga tercinta yang selalu berdoa dan memberikan dorongan untuk keberhasilan penulis.
6. Rekan-rekan mahasiswa yang ikut membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat memberikan wawasan yang bermanfaat bagi pembaca, baik mahasiswa Universitas Muhammadiyah Aceh pada umumnya maupun mahasiswa Program Studi Teknik Sipil.

Banda Aceh, 19 Februari 2022
Penulis,

Masweri
1793120203

**PENERAPAN *VALUE ENGINEERING* DENGAN METODE
ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)
(Studi Kasus Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan
Daerah di Kabupaten Nagan Raya)**

Oleh:

Masweri
(1703120203)

Pembimbing
Dr. Kemala Hayati, ST, MT, IPM

ABSTRAK

Proyek pembangunan infrastruktur dari tahun ke tahun semakin berkembang salah satunya adalah pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan Daerah sebagai penunjang infrastruktur di bidang kesehatan. Pembangunan tersebut menghabiskan anggaran yang cukup besar sehingga perlunya pengoptimalan anggaran biaya. Upaya pengoptimalan anggaran biaya tanpa menghilangkan nilai fungsi salah satunya adalah dengan cara penerapan rekayasa nilai (*value engineering*). Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana penerapan rekayasa nilai (*value engineering*) pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan sebelum dan sesudah, berapa besar penghematan biaya yang diperoleh dari rekayasa nilai (*value engineering*) pada proyek tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana penerapan *value engineering* dalam proyek tersebut dan untuk mengetahui berapa besaran penghematan (*cost saving*) biaya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah rencana kerja rekayasa nilai yang terdiri dari lima tahapan yaitu tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisa, tahap pengembangan dan tahap rekomendasi, pada penerapan rekayasa nilai menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Hasil dari penerapan rekayasa nilai menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan pertimbangan beberapa kriteria, alternatif yang terpilih untuk pekerjaan kusen adalah kusen aluminium (A2) dan untuk alternatif yang terpilih pada pekerjaan dinding adalah dinding batako (A1). Biaya pekerjaan sesudah penerapan *value engineering* pada pekerjaan kusen adalah sebesar Rp.198.343.200,00 dengan penghematan biaya yang didapat sebesar Rp.47.536.800,00 dari biaya awal pekerjaan. Biaya item pekerjaan dinding batako sebesar Rp.146.467.167,87 dengan penghematan biaya yang didapat sebesar Rp.34.661.220,00 dari biaya awal pekerjaan. Total pekerjaan konstruksi sesudah diterapkan *value engineering* sebesar Rp.1.927.817.462,33 dengan besaran penghematan biaya konstruksi sebesar Rp.344.910.462,33 atau sebesar 15,18% dari pekerjaan awal.

Kata Kunci: *Value Engineering, Analytical Hierarchy Process (AHP), Life Cycle Cost (LCC)*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN (A).....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN (B)	xv
DAFTAR LAMPIRAN (C).....	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
 BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN	 4
2.1 Manajemen Proyek	4
2.2 Manajemen Biaya Proyek	4
2.3 Rekayasa Nilai (<i>Value Engineering</i>)	5
2.4 Konsep <i>Value Engineering</i>	6
2.4.1 Nilai (<i>Value</i>)	6
2.4.2 Biaya (<i>Cost</i>)	7
2.4.3 Fungsi (<i>Function</i>)	8
2.5 Teknik Rekayasa Nilai (<i>Value Engineering</i>)	8
2.6 Waktu Penerapan <i>Value Engineering</i>	10
2.7 Rencana Kerja Rekayasa Nilai (<i>Value Engineering Job Plan</i>)	11
2.7.1 Tahap Informasi (<i>Information Phase</i>)	11
2.7.2 Tahap Kreatif (<i>Creativ Phase</i>)	12
2.7.3 Tahap Analisa (<i>Analysis Phase</i>)	12
2.7.4 Tahap Pengembangan (<i>Development Phase</i>)	15

2.7.5 Tahap Rekomendasi (<i>Recommendation Phase</i>)	16
2.8 Penelitian Terdahulu	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Objek dan Lokasi Penelitian	18
3.2 Pengumpulan Data	18
3.2.1 Data Primer	19
3.2.2 Data Sekunder	19
3.3 Pengolahan dan Analisa Data	19
3.3.1 Tahap Informasi (<i>Information Phase</i>)	20
3.3.2 Tahap Kreatif (<i>Creativ Phase</i>)	20
3.3.3 Tahap Analisa (<i>Analysis Phase</i>)	20
3.3.4 Tahap Pengembangan (<i>Development Phase</i>)	23
3.3.5 Tahap Rekomendasi (<i>Recommendation Phase</i>)	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Persepsi Responden	24
4.2 Tahap Informasi (<i>Information Phase</i>)	24
4.2.1 <i>Break Down</i>	25
4.2.2 <i>Cost Model</i>	25
4.2.3 Diagram Pareto	26
4.2.4 Analisa Fungsi	27
4.3 Tahap Kreatif (<i>Creativ Phase</i>)	28
4.4 Tahap Analisa (<i>Analysis Phase</i>)	29
4.4.1 Analisa Keuntungan dan Kerugian	29
4.4.2 Analisa Biaya Siklus Hidup (<i>Life Cycle Cost</i>)	30
4.4.3 Pemilihan Alternatif <i>Analytical Hierarchy Process</i>	35
4.5 Tahap Pengembangan (<i>Development Phase</i>)	40
4.5.1 Pekerjaan Kusen dan Pekerjaan Dinding	40
4.6 Tahap Rekomendasi (<i>Recommendation Phase</i>)	41
4.7 Pembahasan	42

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	45

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Pohon Hirarki	13
Gambar 4.1 Diagram Pareto Item Pekerjaan Arsitektur	27
Gambar 4.2 Struktur Pohon Hirarki Pekerjaan Kusen	35
Gambar 4.3 Struktur Pohon Hirarki Pekerjaan Dinding	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Skala Perbandingan Berpasangan	13
Tabel 2.2 Contoh Matriks Perbandingan Berpasangan	14
Tabel 2.3 Nilai Indeks Random	15
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu	16
Tabel 4.1 <i>Break Down</i>	25
Tabel 4.2 <i>Cost Model</i> Item Pekerjaan	25
Tabel 4.3 <i>Cost Model</i> Item Pekerjaan Arsitektur	26
Tabel 4.4 Rekapitulasi Item Pekerjaan Kusen dan Dinding	26
Tabel 4.5 Analisa Fungsi Item Pekerjaan Kusen	28
Tabel 4.6 Analisa Fungsi Item Pekerjaan Dinding	28
Tabel 4.7 Alternatif Item Pekerjaan Kusen	29
Tabel 4.8 Alternatif Item Pekerjaan Dinding	29
Tabel 4.9 Keuntungan dan Kerugian Item Pekerjaan Kusen	30
Tabel 4.10 Keuntungan dan Kerugian Item Pekerjaan Dinding	30
Tabel 4.11 Biaya Konstruksi Pekerjaan Kusen (A0)	31
Tabel 4.12 Biaya Konstruksi Pekerjaan Kusen (A1)	31
Tabel 4.13 Biaya Konstruksi Pekerjaan Kusen (A2)	31
Tabel 4.14 Biaya Konstruksi Pekerjaan Dinding (A0)	33
Tabel 4.15 Biaya Konstruksi Pekerjaan Dinding (A1)	33
Tabel 4.16 Biaya Konstruksi Pekerjaan Dinding (A2)	33
Tabel 4.17 Matriks Berpasangan Pekerjaan Kusen	36
Tabel 4.18 Pemilihan Alternatif Pekerjaan Kusen	37
Tabel 4.19 Matriks Berpasangan Pekerjaan Dinding	39
Tabel 4.20 Pemilihan Alternatif Pekerjaan Dinding	40
Tabel 4.21 Perbandingan Harga Sebelum dan Sesudah di <i>VE</i>	41
Tabel 4.22 Rekomendasi Pekerjaan Kusen	41
Tabel 4.23 Rekomendasi Pekerjaan Dinding	42

DAFTAR LAMPIRAN (A)
(GAMBAR)

	Halaman
Gambar A.3.1 Diagram Alir Penelitian	47
Gambar A.3.2 Peta Provinsi Aceh.....	48
Gambar A.3.3 Peta Kabupaten Nagan Raya	49
Gambar A.3.4 Peta Lokasi Penelitian	50

DAFTAR LAMPIRAN (B)
(TABEL)

	Halaman
Tabel B.3.1 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	51
Tabel B.3.2 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Persipan	51
Tabel B.3.3 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Lt.I Pekerjaan Tanah	51
Tabel B.3.4 Rencana Anggaran Biaya Lt.I Beton Bertulang	52
Tabel B.3.5 Rencana Anggaran Biaya Lt.I Pekerjaan Pasangan dan Plasteran ...	53
Tabel B.3.6 Rencana Anggaran Biaya Lt.I Pekerjaan Pintu dan Jendela	53
Tabel B.3.7 Rencana Anggaran Biaya Lt.I Pekerjaan Plafond	53
Tabel B.3.8 Rencana Anggaran Biaya Lt.I Pekerjaan pengecatan	53
Tabel B.3.9 Rencana Anggaran Biaya Lt.I Pekerjaan Elektrikal	53
Tabel B.3.10 Rencana Anggaran Biaya Lt.I Pekerjaan Plumbing dan Sanitasi ...	53
Tabel B.3.11 Rencana Anggaran Biaya Lt.II Pekerjaan Beton Bertulang	54
Tabel B.3.12 Rencana Anggaran Biaya Lt.II Pekerjaan Pasangan dan Plasteran .	54
Tabel B.3.13 Rencana Anggaran Biaya Lt.II Pekerjaan Pintu dan Jendela	54
Tabel B.3.14 Rencana Anggaran Biaya Lt.II Pekerjaan Atap dan Plafond	54
Tabel B.3.15 Rencana Anggaran Biaya Lt.II Pekerjaan pengecatan	54
Tabel B.3.16 Rencana Anggaran Biaya Lt.II Pekerjaan Elektrikal	55
Tabel B.3.17 Rencana Anggaran Biaya Lt.II Pekerjaan Plumbing dan Sanitasi ..	55
Tabel B.3.18 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Lain-lain	55
Tabel B.3.19 Rencana Anggaran Biaya Koridor Pekerjaan Tanah	55
Tabel B.3.20 Rencana Anggaran Biaya Koridor Pekerjaan Beton Bertulang	55
Tabel B.3.21 Rencana Anggaran Biaya Koridor Pekerjaan Pasangan dan Plasteran..	56
Tabel B.3.22 Rencana Anggaran Biaya Koridor Pekerjaan Atap dan Plafond	56
Tabel B.3.23 Rencana Anggaran Biaya Koridor Pekerjaan pengecatan	56
Tabel B.3.24 Rencana Anggaran Biaya Koridor Pekerjaan Elektrikal	56

DAFTAR LAMPIRAN (C)

(PERHITUNGAN)

	Halaman
Lampiran C.4.1 Analisa <i>Life Cycle Cost</i> Pekerjaan Kusen	57
Lampiran C.4.2 Analisa <i>Life Cycle Cost</i> Pekerjaan Dinding	58
Lampiran C.4.3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Dinding Bata Merah	59
Lampiran C.4.4 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Dinding Batako	59
Lampiran C.4.5 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Dinding Bata Ringan	60
Lampiran C.4.6 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Kriteria (R.1)	61
Lampiran C.4.7 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Biaya (R.1)	61
Lampiran C.4.8 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Mutu (R.1)	61
Lampiran C.4.9 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Estetika (R.1)	61
Lampiran C.4.10 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Kriteria (R.2).....	62
Lampiran C.4.11 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Biaya (R.2)	62
Lampiran C.4.12 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Mutu (R.2)	62
Lampiran C.4.13 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Estetika (R.2)	62
Lampiran C.4.14 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Kriteria (R.3)	63
Lampiran C.4.15 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Biaya (R.3)	63
Lampiran C.4.16 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Mutu (R.3)	63
Lampiran C.4.17 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Estetika (R.3)	63
Lampiran C.4.18 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Kriteria (R.1).....	64
Lampiran C.4.19 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Biaya (R.1)	64
Lampiran C.4.20 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Mutu (R.1)	64
Lampiran C.4.21 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Waktu Pelaksanaan (R.1)	64
Lampiran C.4.22 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Kriteria (R.2)	65
Lampiran C.4.23 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Biaya (R.2)	65
Lampiran C.4.24 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Mutu (R.2)	65
Lampiran C.4.25 Kuesioner Pekerjaan Dinding–Waktu Pelaksanaan (R.2)	65
Lampiran C.4.26 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Kriteria (R.3)	66
Lampiran C.4.27 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Biaya (R.3)	66
Lampiran C.4.28 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Mutu (R.3)	66

Lampiran C.4.29 Kuesioner Pekerjaan Dinding -Waktu Pelaksanaan (R.3).....	66
Lampiran C.4.30 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Kusen (Kriteria)	67
Lampiran C.4.31 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Kusen Dalam Desimal	67
Lampiran C.4.32 Matriks Berpasangan Pekerjaan Kusen (Kriteria)	67
Lampiran C.4.33 Normalisasi Matriks Pekerjaan Kusen (Kriteria)	67
Lampiran C.4.34 Konsistensi Pekerjaan Kusen (Kriteria)	67
Lampiran C.4.35 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Kusen (Biaya)	67
Lampiran C.4.36 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Kusen Dalam Desimal	68
Lampiran C.4.37 Matriks Berpasangan Pekerjaan Kusen (Biaya)	68
Lampiran C.4.38 Normalisasi Pekerjaan Kusen (Biaya)	68
Lampiran C.4.39 Konsistensi Pekerjaan Kusen (Biaya)	68
Lampiran C.4.40 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Kusen (Mutu)	68
Lampiran C.4.41 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Kusen Dalam Desimal	68
Lampiran C.4.42 Matriks Berpasangan Pekerjaan Kusen (Mutu)	68
Lampiran C.4.43 Normalisasi Pekerjaan Kusen (Mutu)	69
Lampiran C.4.44 Konsistensi Pekerjaan Kusen (Mutu)	69
Lampiran C.4.45 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Kusen (Estetika)	69
Lampiran C.4.46 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Kusen Dalam Desimal	69
Lampiran C.4.47 Matriks Berpasangan Pekerjaan Kusen (Estetika)	69
Lampiran C.4.48 Normalisasi Pekerjaan Kusen (Estetika)	69
Lampiran C.4.49 Konsistensi Pekerjaan Kusen (Estetika)	70
Lampiran C.4.50 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Dinding (Kriteria)	70
Lampiran C.4.51 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Dinding Dalam Desimal	70
Lampiran C.4.52 Matriks Berpasangan Pekerjaan Dinding (Kriteria)	70
Lampiran C.4.53 Normalisasi Matriks Pekerjaan Dinding (Kriteria)	70
Lampiran C.4.54 Konsistensi Pekerjaan Dinding(Kriteria)	70
Lampiran C.4.55 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Dinding (Biaya)	71
Lampiran C.4.56 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Dinding Dalam Desimal	71
Lampiran C.4.57 Matriks Berpasangan Pekerjaan Dinding (Biaya)	71
Lampiran C.4.58 Normalisasi Pekerjaan Dinding (Biaya)	71
Lampiran C.4.59 Konsistensi Pekerjaan Dinding (Biaya)	71
Lampiran C.4.60 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Dinding (Mutu)	71

Lampiran C.4.61 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Dinding Dalam Desimal	72
Lampiran C.4.62 Matriks Berpasangan Pekerjaan Dinding (Mutu)	72
Lampiran C.4.63 Normalisasi Pekerjaan Dinding (Mutu)	72
Lampiran C.4.64 Konsistensi Pekerjaan Dinding (Mutu)	72
Lampiran C.4.65 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Dinding (Waktu Pelaksanaan)	72
Lampiran C.4.66 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Dinding Dalam Desimal	72
Lampiran C.4.67 Matriks Berpasangan Pekerjaan Dinding (Waktu Pelaksanaan) ...	73
Lampiran C.4.68 Normalisasi Pekerjaan Dinding (Waktu Pelaksanaan)	73
Lampiran C.4.69 Konsistensi Pekerjaan Dinding (Waktu Pelaksanaan)	73
Lampiran C.4.70 Rekapitulasi Anggaran Biaya Setelah Penerapan Rekayasa Nilai .	73

BAB I

PENDAHULUAN

Proyek konstruksi di Indonesia terus berkembang dan menjadi penggerak roda perekonomian. Banyak pembangunan tersebut memerlukan anggaran biaya, material, sumber daya manusia yang tidak sedikit dan semuanya diperlukan perencanaan yang tepat. Rencana anggaran biaya dibuat setelah dilakukan perhitungan konstruksi bangunan dibuat seefisien mungkin dan seoptimal mungkin dengan mutu dan kualitas yang terjamin sesuai dengan pemilihan desain dan bahan yang digunakan dalam perencanaan konstruksi tersebut. Beberapa bagian gedung terdapat item pekerjaan yang pengerjaannya memiliki pengaruh yang besar pada biaya secara keseluruhan. Hal ini dipengaruhi beberapa aspek antara lain seperti bahan, metode pelaksanaan, tenaga kerja, waktu pelaksanaan dan lain-lain.

Pembangunan infrastruktur dari tahun ke tahun semakin berkembang salah satunya adalah pada Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan Daerah sebagai penunjang infrastruktur dibidang kesehatan. Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan Daerah ini beralamat di Jalan Paduka Yang Mulia Presiden Soekarno, Suka Bili, Kecamatan Suka Makmue, Kabupaten Nagan Raya. Pembangunan tersebut terdiri dari 2 lantai, yang di dalamnya terdapat fasilitas ruang *polymerase chain reaction* (PCR) dan menghabiskan anggaran yang cukup besar pada item-item pekerjaan tertentu, sehingga perlunya pengoptimalan biaya pada pembangunan gedung tersebut.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana penerapan rekayasa nilai (*value engineering*) pada Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan Daerah sebelum dan sesudah, berapa besaran penghematan biaya yang diperoleh dari penerapan rekayasa nilai (*value engineering*) pada proyek tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana penerapan *value engineering* pada Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan dan untuk mengetahui berapa besaran penghematan (*cost saving*) biaya pekerjaan yang dilakukan rekayasa nilai (*value engineering*) pada pembangunan tersebut. Manfaat

penelitian ini bagi pemilik proyek dan perencana adalah memberikan informasi atau rekomendasi mengenai item alternatif terhadap mengefesienkan biaya dan waktu pelaksanaan.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data yang diperlukan seperti rencana anggaran biaya, gambar kerja, analisa harga satuan pekerjaan dan penyebaran kuesioner kepada pihak-pihak yang berpengalaman dalam bidang konstruksi untuk kebutuhan perhitungan terhadap pemilihan alternatif item pekerjaan. Pengolahan data dilakukan menggunakan dengan cara menerapkan *value engineering* yang bertujuan untuk menghasilkan biaya yang lebih rendah dari harga yang direncanakan sebelumnya dengan tetap mempertahankan fungsi dan mutu pekerjaan, dalam penerapan tersebut menggunakan metode *analytical hierarchy process*.

Metode penelitian yang digunakan dalam penerapan rekayasa nilai (*value engineering*) adalah metode *analytical hierarchy process*. *Analytical hierarchy process* merupakan sebuah metode untuk memeringkat alternatif dan memilih alternatif yang terbaik dengan beberapa kriteria berdasarkan dari persepsi responden. Selanjutnya pada penerapan *value engineering* ada lima tahapan yaitu tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisa, tahap pengembangan dan tahap rekomendasi.

Hasil dari pengujian menggunakan metode *analytical hierarchy process*, maka didapatkan alternatif yang menjadi prioritas I pada pekerjaan kusen adalah kusen aluminium (A2) dengan skor total 0,66. Bobot kriteria terhadap biaya nilai bobot sebesar 3,12, terhadap mutu nilai bobot sebesar 3,08, terhadap estetika nilai bobot sebesar 3,05. Alternatif yang menjadi prioritas I pada pekerjaan dinding adalah dinding batako (A1) dengan skor total 0,43. Bobot kriteria terhadap biaya nilai bobot sebesar 3,14. terhadap mutu nilai bobot sebesar 3,13, terhadap waktu pelaksanaan nilai bobot sebesar 3,13.

Hasil dari penerapan *value engineering* berdasarkan diagram pareto terdapat 2 item pekerjaan yang menghabiskan anggaran yang tidak perlu yaitu pekerjaan dinding dan pekerjaan kusen. Anggaran biaya pekerjaan sebelum penerapan *value engineering* untuk pekerjaan kusen sebesar Rp. 245.880.000,00

sesudah penerapan *value engineering* biaya pekerjaan kusen adalah sebesar Rp. 198.343.200,00. Besaran penghematan biaya pekerjaan adalah sebesar Rp. 47.536.800,00 persentase 19.33% dan biaya pekerjaan awal dinding sebelum penerapan *value engineering* biaya pekerjaan sebesar Rp. 181.228.387,87 sesudah penerapan biaya pekerjaan didapatkan sebesar Rp. 146.567.167,87. Besaran penghematan biaya pekerjaan adalah sebesar Rp. 34.661.220,00 persentase 19.13%. Biaya total pekerjaan konstruksi keseluruhan dari hasil perhitungan biaya pekerjaan dinding dan pekerjaan kusen adalah sebesar Rp. 1.927.817.462,33 besar penghematan total adalah Rp.344.817.467,87 atau 15.18% dari biaya awal pekerjaan.

BAB II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

Pada bab ini akan diuraikan beberapa landasan teori dan rumus-rumus yang digunakan dalam perhitungan yang berkaitan dengan penelitian ini. Berdasarkan teori-teori tersebut maka dapat dilakukan penerapan *value engineering* dengan metode *analytical hierarchy process* pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan Daerah.

2.1 Manajemen Proyek

Husen (2009) berpendapat bahwa, manajemen proyek terdiri dari dua kata yaitu “Manajemen” dan “Proyek”. manajemen adalah suatu ilmu pengetahuan tentang seni memimpin organisasi yang terdiri atas kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian terhadap sumber-sumber daya terbatas dalam usaha mencapai tujuan dan sasaran yang efektif dan efisien. Sedangkan proyek adalah gabungan dari sumber-sumber daya seperti manusia, material, peralatan dan biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan. Tujuan manajemen proyek adalah untuk mendapatkan metode atau cara teknis yang paling baik agar dengan sumber-sumber daya yang terbatas diperoleh hasil maksimal dalam hal ketepatan, kecepatan, penghematan, dan keselamatan kerja secara komprehensif.

2.2 Manajemen Biaya Proyek

Soeharto (1998) berpendapat bahwa, Manajemen biaya proyek adalah suatu proses atau kegiatan yang diperlukan untuk memastikan bahwa proyek akan diselesaikan sesuai anggaran yang telah disetujui. Biaya proyek atau anggaran proyek biasanya sangat terbatas sehingga diperlukan pengelolaan yang baik. Pengelolaan biaya proyek disebut manajemen biaya proyek yang digunakan untuk menyelesaikan kegiatan dalam jadwal proyek.

Manajemen biaya proyek meliputi proses-proses yang diperlukan untuk menjamin agar anggaran biaya yang telah disetujui cukup untuk menyelesaikan semua pekerjaan dalam lingkup proyek. Proses-proses manajemen proyek yaitu:

1. Perencanaan sumber daya
2. Estimasi biaya (*cost estimating*)
3. Penganggaran biaya (*cost budgeting*)
4. Pengendalian biaya (*cost control*)

2.3 Rekayasa Nilai (*Value Engineering*)

Rekayasa nilai adalah suatu pendekatan yang terorganisasi dan kreatif yang bertujuan untuk mengadakan pengidentifikasian biaya yang tidak perlu. Biaya yang tidak perlu ini adalah biaya yang tidak memberikan kualitas, kegunaan, sesuatu yang menghidupkan, penampilan yang baik ataupun sifat yang diinginkan oleh konsumen. Rekayasa nilai sebagai teknik yang direkomendasikan oleh para ahli, telah dibuktikan hasilnya pada praktek di lapangan.

Sebuah pendapat lain dikemukakan oleh Soeharto (2001) bahwa, rekayasa nilai (*value engineering*) adalah salah satu teknik untuk mengendalikan biaya yang memiliki potensi keberhasilan cukup besar. Rekayasa nilai menggunakan pendekat analisa nilai terhadap fungsinya, dengan cara menekankan pengurangan biaya sejauh mungkin dengan tetap mempertahankan tingkat kualitas dan ketahanan sesuai yang diharapkan. Sehingga dapat dikembangkan suatu alternatif yang akan memenuhi kebutuhan dengan biaya terendah.

Berawi (2014) berpendapat bahwa, rekayasa nilai (*value engineering*) adalah suatu proses pembuatan keputusan berbasis multidisiplin yang sistematis dan terstruktur. Melakukan analisa fungsi untuk mencapai nilai terbaik (*best value*) sebuah proyek dengan mendefinisikan fungsi-fungsi yang diinginkan dengan biaya dan hasil akhir yang optimal. Tujuan dari rekayasa nilai sendiri adalah ntuk mencapai sasaran nilai (*value*) yang diinginkan dan menyediakan fungsi-fungsi tersebut dengan biaya yang optimum, konsisten dengan kualitas dan kinerja yang dipersyaratkan.

2.4 Konsep *Value Engineering*

Sebuah pendapat lain dikemukakan oleh Berawi (2014) bahwa, metode rekayasa nilai dikembangkan untuk menyediakan cara pengelolaan nilai dan upaya peningkatan inovasi yang sistematis guna memberikan keunggulan daya saing bagi sebuah produk. Rekayasa nilai fokus pada suatu nilai untuk mencapai keseimbangan yang optimum antara waktu, biaya serta kualitas. Konsep ini mempertimbangkan hubungan antara nilai, fungsi dan biaya pada persepektif yang lebih luas untuk dapat menciptakan nilai yang lebih pada proyek yang ditentukan.

2.4.1 Nilai (*Value*)

Sebuah pendapat lain dikemukakan oleh Berawi (2014) bahwa, nilai didefinisikan sebagai sebuah hubungan antara biaya, waktu dan mutu. Mutu terdiri dari sejumlah variabel yang ditentukan dari pengetahuan dan pengalaman seorang individu atau beberapa individu di dalam sebuah kelompok, yang dibuat dengan maksud membuat pilihan di antara berbagai pilihan yang cocok secara fungsi. Oleh karena itu, sistem nilai yang dibuat merupakan gambaran pada waktu tertentu dari berbagai variabel terhadap semua keputusan yang mempengaruhi sebuah proyek. metode rekayasa nilai yang diutamakan adalah nilai ekonomi yang terbagi dalam empat (4) kategori yaitu sebagai berikut:

1. Nilai biaya (*cost value*)

Nilai Biaya (*cost value*) adalah biaya total untuk memproduksi item tertentu, yaitu jumlah biaya tenaga kerja, bahan, alat dan biaya ekstra (*overhead*).

2. Nilai tukar (*exchange value*)

Nilai tukar (*exchange value*) adalah suatu nilai “manfaat (*worth*)” yang diperdagangkan atau ditukar. *Worth* adalah istilah pada pembeli yang didorong oleh motivasi pembeli. Nilai juga merupakan seberapa besar keinginan konsumen untuk mengeluarkan biaya atau menukar dengan sesuatu untuk mendapatkan suatu produk.

3. Nilai penghargaan (*extem value*)

Nilai penghargaan (*extem value*) adalah suatu nilai yang menyebabkan pemilik atau pengguna bersedia membayar untuk prestise atau penampilan. Nilai ini berkaitan dengan kebutuhan dan keinginan pelanggan/pengguna.

4. Nilai kegunaan (*use value*)

Nilai kegunaan (*use value*) adalah nilai fungsional suatu produk/proses yang diciptkan untuk memenuhi tujuan tertentu. Nilai ini mencakup kebutuhan pelanggan atau pengguna.

Sebuah pendapat lain dikemukakan oleh Soeharto (1998) bahwa, hubungan antara nilai, biaya dan fungsi yang dimaksud adalah sebagai berikut:

a. Bagi produsen :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Fungsi}}{\text{Biaya}} \dots\dots\dots (2.1)$$

b. Bagi Konsumen :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Manfaat}}{\text{Biaya}} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dari persamaan di atas maka nilai dapat ditingkatkan dengan cara sebagai berikut:

1. Meningkatkan fungsi atau manfaat tanpa menambah biaya
2. Mengurangi biaya dengan mempertahankan fungsi atau manfaat.
3. Kombinasi dari keduanya.

2.4.2 Biaya (*Cost*)

Sebuah pendapat lain dikemukakan oleh Soeharto (2001) bahwa, biaya adalah jumlah segala usaha dan pengeluaran yang dilakukan mengembangkan, memproduksi, dan aplikasi produk. Penghasil produk memikirkan akibat dari adanya biaya terhadap kualitas, realib *maintainability* karena ini akan berpengaruh terhadap biaya bagi pemakai. Biaya pengembangan merupakan komponen yang cukup besar dari total biaya produksi amat diperlukan karena mengandung sejumlah biaya yang tidak perlu (*unnecessary cost*).

2.4.3 Fungsi (*function*)

Sebuah pendapat lain dikemukakan oleh Berawi (2014) bahwa, fungsi (*function*) merupakan elemen utama dalam rekayasa nilai karena tujuan dari rekayasa nilai adalah untuk mendapatkan fungsi-fungsi yang dibutuhkan dari suatu item dengan total yang seminimal mungkin. Dalam pendekatan fungsional terdapat dua fungsi yang berkaitan satu dengan yang lainnya. Fungsi dapat dibagi dua kategori yaitu sebagai berikut:

1. Fungsi dasar (*basic function*)

Fungsi dasar (*basic function*) adalah suatu alasan pokok system itu terwujud, suatu dasar atau alasan dari keberadaan suatu produk dan memiliki nilai kegunaan.

2. Fungsi pendukung (*secondary function*)

Fungsi pendukung (*secondary function*) adalah kegunaan yang tidak langsung untuk memenuhi fungsi dasar, tetapi diperlukan untuk menunjangnya.

Untuk memadukan prinsip-prinsip konsep efisiensi biaya, rekayasa nilai dapat mengefisiensikan biaya proyek secara optimal dengan cara menganalisa fungsi suatu item kegiatan untuk menyederhanakan atau memodifikasi perencanaan atau pelaksanaan dengan tetap mempertahankan / meningkatkan kualitas yang diinginkan.

2.5 Teknik Rekayasa Nilai (*Value Engineering*)

Sebuah pendapat lain dikemukakan oleh Soeharto (2001) bahwa, agar rekayasa nilai (*value engineering*) memperoleh hasil yang diharapkan, perlu digunakan teknik-teknik tertentu yang didasarkan atas pengertian bahwa rekayasa nilai banyak berurusan langsung dengan sikap dan perilaku manusia, dan pemecahan persoalan. Teknik ini terutama digunakan untuk pekerjaan desain engineering pada awal proyek. Para ahli semula berpendapat bahwa proyek tersebut sudah merupakan alternatif yang terbaik. Di antara teknik-teknik tersebut yang terpenting dapat dilihat pada halaman 9.

1. Bekerja atas dasar spesifik

Semua pekerjaan diarahkan dengan menggunakan analisis persoalan pada bagian-bagian atau area yang spesifik. Pilih suatu area tertentu untuk dipelajari secara mendalam, konsentrasikan kepada persoalan ini sampai menjumpai inti masalah.

2. Dapat informasi dari sumber terbaik

Untuk mendapatkan sumber informasi yang tepat dan terbaik, diusahakan dari berbagai sumber, kemudian mengkaji dan menyaringnya. Tingkat perkembangan ilmu dan teknologi yang demikian tinggi, para ahlinya yang dianggap mengetahui hal-hal yang bersifat khusus.

3. Hubungan antar manusia

Hubungan antar manusia sama bobotnya dengan penguasaan aspek teknis. Keberhasilan program rekayasa nilai tergantung kepada pengertian dasar hubungan antar manusia, bagaimana bekerjasama dengan semua pihak yang akan ikut berperan. Kegiatan rekayasa nilai, derajat ketergantungan relatif tinggi, sehingga penguasaan hubungan yang baik akan amat menentukan keberhasilan program rekayasa nilai.

4. Kerjasama tim

Sifat dari rekayasa nilai memerlukan usaha bersama dari berbagai pihak, maka proses rekayasa nilai dilakukan oleh suatu tim. Menyusun suatu tim rekayasa nilai yang dapat bekerja efektif sama pentingnya dengan proses rekayasa nilai itu sendiri. Kriteria yang perlu diperhatikan, yaitu disiplin yang diwakili, peranan, jumlah anggota, dan kompetensi masing-masing anggota yang bersangkutan.

5. Mengatasi rintangan

Rintangan merupakan hal yang tidak asing dalam proses menuju kemajuan. Misalnya usaha melakukan perubahan pekerjaan sehari-hari yang telah terbiasa dalam kurun waktu yang lama, umumnya akan mengalami tantangan atau hambatan. Pengkajian yang sistematis dan seksama dengan mengklasifikasi jenis dan sebab rintangan.

2.6 Waktu Penerapan *Value engineering*

Zimmerman (1982) berpendapat bahwa, faktor penting yang harus diyakini adalah bahwa hampir semua desain proyek selalu mengandung biaya-biaya yang tidak perlu, bagaimanapun juga bagusny tim perencana. Hal ini terjadi karena tidak mungkin menyelesaikan secara bersama sejumlah banyak detail untuk suatu proyek. Penerapan *value engineering* dengan tetap menjaga keseimbangan fungsional antara biaya, kinerja dan keandalan mutu tanpa tinjauan rekayasa nilai.

Sebuah pendapat lain dikemukakan oleh Zimmerman (1982) bahwa, sifat dari desain konstruksi menuntut sedemikian variabel dan penyelesaiannya dibatasi dalam waktu ketat. Sehingga perencana tidak sempat untuk meninjau ulang hal-hal tersembunyi yang mengakibatkan timbulnya biaya-biaya yang tidak perlu. Namun harus disadari bahwa timbulnya biaya yang tidak perlu didalam suatu desain bukan mencerminkan tingkat profesional seorang perencana, tetapi lebih merupakan masalah manajerial.

Sebuah pendapat lain dikemukakan oleh Zimmerman (1982) bahwa, rekayasa nilai (*value engineering*) dapat diterapkan pada semua jenis proyek. Penerapan rekayasa nilai, mulai dari gagasan awal hingga menjadi kenyataan atau disebut daur hidup proyek konstruksi (*the life cycle of construction project*) di mana pada setiap tahapannya adalah saling berhubungan, yaitu :

1. Konsep dan studi kelayakan (*concept and feasibility study*)
2. Rekayasa dan desain (*CoEngineering and design*)
3. Pengadaaan (*Procurement*)
4. Konstruksi (*Construction*)
5. Memulai dan penerapan (*Start up and implemenation*)

D. Miles Lawrence (1972) berpendapat bahwa, secara teoritis program *value engineering* dapat diaplikasikan pada setiap tahap sepanjang waktu berlangsungnya proyek tetapi lebih efektif. Program *value engineering* sudah diaplikasikan pada tahap perencanaan untuk menghasilkan penghematan potensial yang sebesar-besarnya. Secara umum untuk mendapatkan penghematan potensial maksimum, penerapan *value engineering* harus dimulai sejak dini pada tahap

konsep dan secara continue hingga selesainya perencanaan. Semakin lama saat menerapkan program *value engineering*, nilai penghematan akan semakin kecil.

2.7 Rencana Kerja Rekayasa Nilai (*Value Engineering Job Plan*)

Chandra (2014) berpendapat bahwa, rencana kerja tim dipisahkan dalam lima tahapan yang berbeda. Tahapan tersebut cenderung untuk berkaitan yang satu terhadap yang lain. Rencana kerja rekayasa nilai ini membagi studi tersebut dalam beberapa elemen. Ada lima tahapan dalam rencana rekayasa nilai yaitu tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisa, tahap pengembangan dan tahap rekomendasi.

2.7.1 Tahap informasi (*Information Phase*)

Tahapan informasi adalah suatu tahapan awal dalam rencana kerja *value engineering* yang bertujuan memperoleh pengertian secara menyeluruh terhadap sistem, struktur atau bagian-bagian yang dilakukan studi. Informasi yang diperoleh dari pihak perencana ataupun *owner*, kemudian dilakukan identifikasi mengenai item-item pekerjaan yang biayanya tinggi. Dalam tahap informasi ini ada empat jenis analisa yang dilakukan sebagai berikut :

a. *Breakdown analysis*

Breakdown analysis adalah suatu analisis untuk menggambarkan distribusi biaya dari item pekerjaan suatu elemen.

b. *Cost model*

Cost model adalah analisis biaya untuk menentukan bagian dari perencanaan yang mengandung biaya terbesar.

c. Diagram pareto

Diagram pareto adalah hukum distribusi pareto menyatakan bahwa 80% dari biaya total secara normal terjadi 20% item pekerjaan.

d. Analisa fungsi

Analisa fungsi adalah jika nilai index diperoleh $C/W > 1$ maka pada umumnya dari beberapa item pekerjaan tersebut memiliki potensi

dilakukan rekayasa nilai. Fungsi dibedakan menjadi 2 bagian yaitu fungsi primer (*basic function*) dan fungsi sekunder (*secondary function*).

2.7.2 Tahap kreatif (*Creativ Phase*)

Tahapan kreatif adalah menggali gagasan-gagasan alternatif sistem struktur maupun pelaksanaan sebanyak-banyaknya dalam memenuhi fungsi pokok, pada tahap kreatif hal yang sangat penting dalam mengembangkan ide untuk memunculkan alternatif-alternatif dari elemen yang masih memenuhi fungsi yang sama. Alternatif tersebut dapat ditinjau dari berbagai aspek yaitu material, metode pelaksanaan dan waktu pelaksanaan.

2.7.3 Tahap Analisa (*Analysis Phase*)

Tahapan analisa dari *value engineering* adalah untuk mengevaluasi alternatif-alternatif yang dihasilkan dalam tahap kreatif. Hasil evaluasi ini dipergunakan untuk menentukan alternatif-alternatif yang bermanfaat untuk dilakukan studi lebih lanjut yang akan memberikan potensi terbesar untuk penghematan biaya. Tahapan pada tahap ini dapat dilihat sebagai berikut :

a. Analisa Keuntungan dan Kerugian

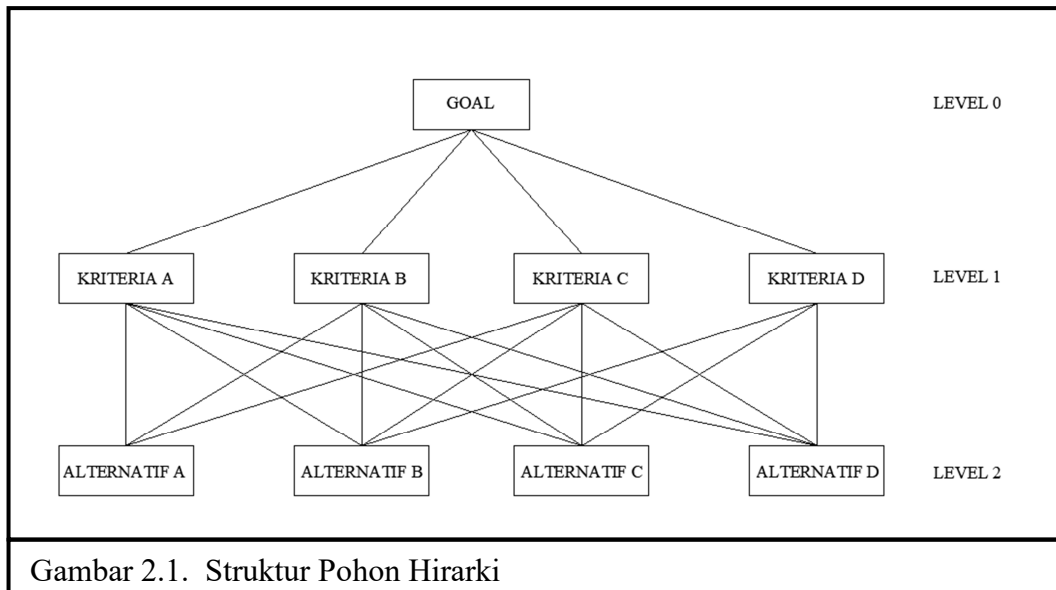
Analisis keuntungan dan kerugian adalah analisis yang terukur. Ide yang sulit untuk dipraktikan akan diabaikan, sedangkan ide yang mencerminkan potensi untung penghematan akan dipertimbangkan.

b. Analisa biaya siklus hidup (*life cycle cost*)

Analisis *Life Cycle Cost* adalah jumlah semua pengeluaran yang berkaitan dengan item pekerjaan mulai masa perencanaan sampai sampai akhir.

c. *Analysis Hierarchy Process* (AHP)

Analytical hierarchy process adalah metode untuk memeringkat alternatif keputusan dan memilih yang terbaik dengan beberapa kriteria. Struktur pohon hirarki dapat dilihat pada gambar 2.1 halaman 13.



Saaty (1994) berpendapat bahwa, kriteria nilai melalui perbandingan berpasangan. Untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitas dari skala perbandingan dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Skala Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada elemen yang lain
5	Elemen yang satu lebih penting dari pada yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting dari pada elemen yang lainnya
9	Satu elemen mutlak penting dari pada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan

Sumber : Saaty (1994)

Perbandingan dilakukan berdasarkan kebijakan pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan satu elemen terhadap elemen lainnya. Proses perbandingan berpasangan, dimulai dari level hirarki paling atas yang ditunjukkan untuk memilih kriteria, kemudian diambil elemen yang akan dibandingkan, Misalkan A, B, C, D dan E. Susunan elemen yang dibandingkan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.2 pada halaman 23.

Tabel 2.2 Contoh Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	A	B	C	D	E
A	1	Xab	Xac	Xad	Xae
B	Xba	1	Xbc	Xbd	Xbe
C	Xca	Xcb	1	Xcd	Xce
D	Xda	Xdb	Xdc	1	Xde
E	Xea	Xeb	Xec	Xed	1

Sumber : Saaty (1994)

Untuk mengidentifikasi bobot dari suatu kriteria didasarkan pada ide yang relatif lanjut dari aljabar matriks dan menghitung bobot sebagai elemen dari suatu *eigen vector* yang diasosiasikan dengan maksimum *eigen vector* dari suatu matriks. Nilai *eigen vector* dapat diperoleh dengan persamaan (2.3).

$$W_i = \begin{vmatrix} a_{i1} & a_{i2} & \dots \\ b_{i1} & b_{i2} & \dots \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} a_{j1} \\ a_{j2} \end{vmatrix} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana :

W_i = *Eigen vector* kriteria I

a_{i1} = Perbandingan tingkat kepentingan kriteria i terhadap kriteria

a_{i2} = Perbandingan tingkat kepentingan kriteria i terhadap kriteria

a_{ij} = bobot kriteria

Bobot kriteria (x_i) tersebut ditentukan berdasarkan persamaan (2.4) dapat dilihat pada halaman 15.

$$x_i = \frac{W_i}{\sum W_i} \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana :

x_i = Bobot kriteria

W_i = *Eigen vector*

$\sum W_i$ = Total bobot kriteria

Nilai *eigen value* yang terbesar (λ_{maks}) diperoleh dari Persamaan (2.4) kedalam persamaan (2.5).

$$\lambda_{maks} = \frac{\sum x_i}{n} \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana :

λ_{maks} = Nilai *eigen* maksimum

n = jumlah kriteria

$\sum x_i$ = Total bobot kriteria

Sebuah pendapat lain dikemukakan oleh Saaty (1994) bahwa, untuk menghitung nilai indeks konsistensi dalam persamaan (2.6)

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{n-1} \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana:

- CI = *Consistency Indeks*
- λ_{maks} = Nilai *eigen* maksimum
- n = Jumlah Kriteria

Setelah dihitung nilai indeks konsistensi kemudian diubah dalam bentuk rasio inkonsistensi dan membaginya dengan suatu Random Indeks (RI) nilai random indeks dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Nilai Random Indeks

<i>n</i>	1,2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Sumber: Saaty (1994)

Perbandingan antara CI dan RI untuk suatu matriks didefinisikan sebagai *Consistency Rasio* (CR) yang ditunjukkan dalam persamaan (2.7) dapat dilihat pada halaman 16. .

$$CR = \frac{CI}{RI} \leq 0,1 \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana:

- CR = *Consistency Rasio*
- CI = *Consistency Indeks*
- RI = Random Indeks

2.7.4 Tahap pengembangan (*Development Phase*)

Tahap pengembangan adalah mempersiapkan semua ide atau pendapat secara keseluruhan untuk alternatif yang terpilih. Kemungkinan untuk diimplementasikan, termasuk pertimbangan faktor-faktor dan ekonomis yang mana alternatif tersebut telah dikembangkan secara lengkap. Pada Tahap ini mempersiapkan hasil pada tahap sebelumnya yang telah dilengkapi informasi dan perhitungannya secara lengkap dari alternatif yang dipilih dengan mempertimbangkan pelaksanaan secara teknis dan ekonomis.

2.7.5 Tahap Rekomendasi (*Recommendation Phase*)

Pada tahap rekomendasi menjelaskan hasil kinerja tim rekayasa nilai kepada pihak manajemen. Hasil analisis pengambilan keputusan secara keseluruhan yang kemudian diserahkan kepada pihak-pihak yang berotoritas dalam pengambilan keputusan dari alternatif tersebut. Tahap ini juga menjawab pertanyaan tentang alternatif mana yang terbaik, apa pengaruh dari pengembangan ide atas alternatif, bagaimana biaya dan bagaimana performanya. Tahap rekomendasi ini nantinya digunakan untuk meyakinkan *owner*/pemilik atau pengambilan keputusan.

2.8 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu (1/2)

No	Nama	Judul	Metode	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Aditya Arita Indrajaya : 2019	Penerapan <i>value engineering</i> pada proyek pembangunan gedung (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Pemeriksa Inspektor Daerah Sleman)	<i>Analysis Hierarchy Process</i> (AHP)	Untuk mengetahui alternatif desain untuk pekerjaan pondasi, kolom, balok, plat dan tangga yang memenuhi fungsi dan memaksimalkan nilai.	Pemilihan alternatif desain struktur pada proyek pembangunan gedung pemeriksa inspektor Daerah Sleman dengan metode <i>value engineering</i> didapat alternatif desain terbaik yang diusulkan yaitu plat bondek dan tangga plat cor dengan anak tangga bata. Desain alternatif yang diusulkan diperoleh biaya konstruksi yang lebih ekonomis terdapat penghematan biaya sebesar Rp. 11,10 % atau Rp. 7.899.980.
2.	Adinugroho Chalig : 2015	Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan Hotel Ciputra World di Surabaya	<i>Analysis Hierarchy Process</i> (AHP)	untuk mendapatkan besar total penghematan apabila dilakukan rekayasa nilai pada proyek pembangunan Hotel Ciputra World di Surabaya.	Dari pembahasan di Tahap Rekomendasi diketahui besaran besaran penghematan dari tiap elemen pekerjaan. Besar penghematan biaya konstruksi dinding dalam sebesar Rp. 2.259.177.900 atau 7.03 % dari biaya total keseluruhan bangunan.

Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu Lanjutan (2/2)

No	Nama	Judul	Metode	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
3.	Harmoko : 2016	Aplikasi <i>Value engineering</i> Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Pembangunan Jembatan Tebat Gheban Kota Pagar Alam)	<i>Analysis Hierarchy Process</i> (AHP)	Mendapatkan alternatif-alternatif terbaik yang dapat mengganti desain awal pada pondasi abutment.	pekerjaan struktur tahap I pada desain awal dengan biaya sebesar Rp.12.759.977.233 setelah diterapkan <i>value engineering</i> maka diperoleh biaya alternatif I Rp. 12.751.336.461 dengan penghematan biaya sebesar Rp. 8.640.772 atau dengan persentase 0,1 %. Sedangkan untuk alternatif II diperoleh biaya sebesar Rp. 12.363.063.085 dengan penghematan biaya sebesar Rp. 396.914.148.

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah langkah–langkah yang dilakukan secara sistematis dengan kerangka acuan yang jelas dalam menyelesaikan permasalahan. Pada bab ini menjabarkan mengenai metode pengumpulan data dan pengolahan data sehingga dapat memperoleh hasil yang maksimal. Penjelasan sistematis kegiatan dan arah penelitian yang akan dilakukan penulis dapat di lihat pada lampiran A Gambar A.3.1 halaman 47.

3.1 Objek dan Lokasi Penelitian

Objek yang diambil pada penelitian ini adalah Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan Daerah. Pemilihan proyek ini sebagai objek studi penerapan rekayasa nilai, pada proyek pembangunan gedung laboratorium ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi perbedaan biaya awal serta penghematan biaya yang dapat diperoleh dari penerapan rekayasa nilai (*value engineering*), serta mendapatkan pilihan alternatif terbaik yang dapat digunakan untuk mengganti rencana awal pekerjaan. Lokasi pembangunan gedung laboratorium kesehatan daerah terletak di Desa Suak Bili, Kecamatan Suka Makmue, Kabupaten Nagan Raya. Lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran A Gambar A.3.2 halaman 48.

3.2 Pengumpulan Data

Setelah melaksanakan tahap persiapan maka dilanjutkan dengan mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan *value engineering*. Penulisan memerlukan data pendukung serta beberapa buku dan jurnal yang berhubungan dengan peninjauan tersebut. Kesalahan dalam melaksanakan pengumpulan data dalam satu penelitian, akan berakibat langsung terhadap proses dan hasil suatu penelitian. Adapun data yang diperlukan yaitu data primer dan data sekunder.

3.2.1 Data Primer

Data primer adalah data asli yang diperoleh sendiri oleh peneliti dari perencana, data tersebut digunakan untuk kebutuhan perhitungan dalam rekayasa nilai (*value engineering*). Data primer yang digunakan dalam penulisan penelitian ini berupa data yang diperoleh dari konsultan perencana Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan Daerah di Kabupaten Nagan Raya. Lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran B tabel B.3.1 halaman 51. Data yang dibutuhkan sebagai berikut:

1. Rencana Anggaran Biaya (RAB)
2. Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)
3. Gambar Kerja/*Detail Engineering Design* (DED)

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang dikumpulkan dari pihak lain untuk melengkapi data primer. Data sekunder yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini berupa:

1. Peta Provinsi Aceh
2. Peta Kabupaten Nagan Raya
3. Peta lokasi penelitian

3.3 Pengolahan dan Analisa Data

Pengolahan dan analisa data bagian dari rangkaian kegiatan penelitian setelah pengumpulan data. Pada tahap pengolahan dan analisa data ini adalah data mentah yang telah dikumpulkan diolah atau dianalisis sehingga menjadi informasi yang digunakan untuk menjawab pertanyaan pada pokok permasalahan penelitian. Data yang telah dikumpulkan tersebut dilakukan pengaplikasian terhadap rekayasa nilai (*value engineering*) untuk menghasilkan suatu penghematan pada biaya pekerjaan proyek. Tahapan dalam rencana kerja rekayasa nilai (*value engineering*) adalah tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisa, tahap pengembangan dan tahap rekomendasi.

3.3.1 Tahap Informasi (*Information Phase*)

Tahap informasi dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan data proyek seperti gambar kerja dan rencana anggaran biaya.
- b. Membuat tabel *breakdown* dengan menggolongkan biaya pekerjaan dari data rencana anggaran biaya.
- c. Membuat tabel *cost model* dengan mengurutkan biaya pekerjaan dari biaya yang tertinggi ke biaya yang terendah.
- d. Membuat atau menggambarkan grafik pareto berdasarkan dari tabel *cost model* untuk menentukan item pekerjaan yang mana layak untuk dilakukan rekayasa nilai, di mana prinsip pareto adalah 80% dari biaya total secara normal terjadi pada 20% item pekerjaan.
- e. Setelah mendapatkan hasil dari grafik pareto selanjutnya menentukan rasio *cost/worth* yang merupakan indek perbandingan nilai *cost* dengan *worth*, apabila didapatkan nilai $C/W > 1$ maka item pekerjaan tersebut mengindikasikan bahwa memiliki biaya yang tidak perlu.

3.3.2 Tahap Kreatif (*Creativ Phase*)

Setelah diperoleh item-item yang memungkinkan untuk dilakukan rekayasa nilai berdasarkan dari hasil diagram pareto, selanjutnya dilakukan pengumpulan ide dan berfikir secara kreatif untuk mendapatkan alternatif desain yang dapat memenuhi fungsi dasar item kerja tersebut. Pencarian alternatif didapat dari hasil survey melalui internet dan hasil diskusi. Alternatif tersebut dapat ditinjau dari berbagai aspek, yaitu adalah bahan atau material, cara atau metode pelaksanaan dan waktu pelaksanaan.

3.3.3 Tahap Analisa (*Analysis Phase*)

Pada tahap analisa akan dilakukan analisa untuk menentukan salah satu desain dari berbagai alternatif yang merupakan untuk menentukan alternatif terbaik. Terdapat tiga tahapan yaitu tahap analisa keuntungan dan kerugian, biaya

siklus hidup (*life cycle cost analysis*), dan *analysis hierarchy process*. Metode *analysis hierarchy process* digunakan untuk memilih atau menyeleksi alternatif desain mana yang akan direkomendasikan untuk digunakan. Ada tiga tahapan analisa ini yaitu analisa keuntungan dan kerugian, analisa biaya siklus hidup (*life cycle cost analysis*) dan Pemilihan Alternatif dengan Metode *Analysis Hierarchy Process* (AHP).

1. Analisa keuntungan dan kerugian.

Alternatif yang ditentukan pada tahap kreatif dibuat dalam bentuk keuntungan dan kerugiannya, kemudian dibuat bobot nilai (rating). Beberapa kriteria yang digunakan untuk menyeleksi atau menyaring ide adalah biaya, mutu, estetika, perawatan dan waktu pelaksanaan.

2. Analisa biaya siklus hidup (*life cycle cost analysis*)

Setelah dilakukan penilaian terhadap keuntungan serta kerugiannya, alternatif-alternatif tersebut 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. Biaya-biaya yang dikeluarkan selama masa investasi antara lain:

- a. Biaya Awal (*Initial Cost*)
- b. Biaya Pengganti (*Replacement Cost*)
- c. Nilai Sisa (*Selvage Cost*)
- d. Biaya Pengoperasian (*Operation Cost*)
- e. Biaya Pemeliharaan (*Maintenance Cost*)

3. Pemilihan Alternatif dengan Metode *Analysis Hierarchy Process*

Analisa pemilihan alternatif adalah teknik untuk mendukung proses pengambilan keputusan yang bertujuan untuk menentukan pilihan terbaik dari beberapa alternatif yang diperoleh. Pada tahap pertama akan ditentukan apa tujuan dari *analysis hierarchy process*, tahap kedua apa saja kriteri apa saja yang mendukung untuk pemilihan

keputusan dan menentukan solusi yang diinginkan. Pada tahap pemilihan alternatif dengan metode *analysis hierarchy process* ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Membuat pohon *hierarchy* langkah ini bertujuan untuk mendapatkan model struktur *hierarchy* berdasarkan masalah yang ingin diketahui. Struktur *hierarchy* yang terdiri dari atas tiga level yaitu level 1 (tujuan), level 2 (kriteria), level 3 (alternatif). Dapat dilihat pada gambar 2.1 halaman 13.

Selengkapnya langkah-langkah Analisis Multi Kriteria dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Membuat matrik perbandingan berpasangan dibuat untuk setiap responden berdasarkan tabel 2.2 halaman 14. Matriks perbandingan berpasangan berguna untuk mendapatkan sejumlah *output* seperti *eigen vector* (W_i), bobot kriteria (x_i), *eigen value* (λ_{maks}), indeks konsistensi (CI), dan rasio konsistensi (CR).
- b. *Eigen vector* pada setiap kriteria dihitung dengan menggunakan persamaan (2.3) halaman 14. *Eigen vector* pada setiap kriteria lalu dikalikan sistem matriks.
- c. Bobot kriteria (x_i) dihitung dengan menggunakan persamaan (2.4) halaman 14.
- d. *Eigen value* (λ_{maks}) ada setiap kriteria dihitung dengan menggunakan persamaan (2.5) halaman 14. *Eigen value* pada setiap bobot kriteria dibagi dengan jumlah kriteria.
- e. *Indeks Konsistensi* (CI) dihitung dengan menggunakan persamaan (2.6) halaman 15.
- f. *Rasio Konsistensi* (CR) dihitung dengan menggunakan persamaan (2.7) halaman 15. Jika nilai *rasio konsistensi* (CR) $\leq 0,1$ maka memberikan intensitas kepentingan antar kriteria.
- g. Membuat tabel perbandingan antara alternatif dan kriteria, bobot alternatif dikalikan dengan bobot kriteria, alternatif terbaik yang dipilih adalah mempunyai nilai tertinggi menjadi prioritas.

3.3.4 Tahap Pengembangan (*Development Phase*)

Setelah mendapatkan hasil dari tahap analisa maka pada tahap rekomendasi ini, penulis merekomendasikan satu alternatif penggunaan material dari alternatif yang terpilih. Pengembangan ini terdiri dari perbandingan desain awal dan desain yang direncanakan dari alternatif yang terpilih pada tahap sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan berapa besar biaya penghematan setelah diterapkan rekayasa nilai dan sebelum penerapan rekayasa nilai. Perbandingan hasil setelah dan sebelum penerapan rekayasa nilai dijabar dalam bentuk tabel tahap pengembangan.

3.3.5 Tahap Rekomendasi (*Recommendation Phase*)

Pada tahap ini dilakukan proses pengajuan atau menyampaikan hasil alternatif terbaik sebagai pengganti item pekerjaan yang telah direncanakan. Selanjutnya pada tahap rekomendasi ini disajikan secara lengkap dari hasil penerapan rekayasa nilai (*value engineering*) meliputi keunggulan konsep dari usulan desain baru. Data-data yang disajikan adalah besaran penghematan biaya dan rencana anggaran biaya.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini menyajikan hasil dan pembahasan sesuai dengan pokok permasalahan dan tujuan penelitian, bagaimana penerapan rekayasa nilai (*value engineering*) pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan Daerah, melalui tahapan-tahapan rekayasa nilai (*value engineering*) sehingga menghasilkan item-item alternatif dan penghematan biaya pekerjaan dengan tetap mempertahankan mutu.

4.1 Persepsi Responden

Untuk menyusun nilai bobot perlu dilakukan survei kepentingan antar kriteria kepada responden dalam memperoleh persepsi nilai bobot masing-masing kriteria. Survei dilakukan dengan mengajukan formulir kuesioner kepada para responden untuk memperoleh penilaian tingkat kepentingan antar kriteria. Setiap formulir kuesioner menunjukkan angka tingkat kepentingan antar kriteria mana yang lebih penting antara kriteria satu dengan kriteria-kriteria lainnya.

Skala penilaian tingkat kepentingan antar kriteria yang diberikan adalah angka 1 sampai 9, di mana angka 1 menyatakan antara dua kriteria sama pentingnya dan angka 9 menunjukkan bahwa satu kriteria mutlak sangat penting dibandingkan kriteria lainnya. Hasil dari pengisian kuesioner menyatakan persepsinya tentang kriteria apa yang paling penting, responden dapat memilih skala 1 sampai 9 sebagai persepsi penilaian perbandingan kepentingan antar kriteria. Adapun jawaban persepsi masing-masing responden dapat dilihat pada lampiran C.4.6 halaman 61.

4.2 Tahap Informasi (*Information Phase*)

Tahapan informasi merupakan tahap paling awal dari penerapan rekayasa nilai, pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi yang berhubungan dengan

Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan Daerah. Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan Daerah ini beralamat di Jalan Paduka Yang Mulia Presiden Soekarno, Suka Bili, Kecamatan Suka Makmue, Kabupaten Nagan Raya menghabiskan anggaran yang cukup besar.

4.2.1 Breakdown

Breakdown merupakan menyusun biaya pekerjaan atau rekapitulasi biaya pekerjaan pada proyek pembangunan tersebut. Hasil rekapitulasi biaya pekerjaan pembangunan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 *Breakdown*

No	Uraian Pekerjaan	Biaya (Rp)	Bobot (%)
I	Pekerjaan Persiapan	Rp 7.500.000,00	0,33
II	Pekerjaan Tanah	Rp 42.477.195,65	1,87
III	Pekerjaan Struktur	Rp 904.690.126,50	39,81
IV	Pekerjaan Arsitektur	Rp 1.123.998.093,02	49,46
V	Pekerjaan MEP	Rp 63.193.668,66	2,78
VI	Pekerjaan Lainnya	Rp 130.868.746,38	5,76
Total		Rp 2.272.727.830,20	100,00

4.2.2 Cost Model

Cost Model adalah mengkategorikan biaya yang tertinggi ke biaya terendah. Tujuan dari *cost model* ini adalah untuk mengetahui item pekerjaan mana saja yang memiliki biaya pekerjaan yang tertinggi. Hasil rekapitulasi biaya tertinggi ke biaya terendah dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 *Cost Model* Item Pekerjaan

No	Uraian Pekerjaan	Biaya (Rp)	Persentase Biaya	Biaya Kumulatif (Rp)	Persentase Kumulatif
I	Pekerjaan Arsitektur	Rp 1.123.998.093,02	49,46	Rp 1.123.998.093,02	49,46
II	Pekerjaan Struktur	Rp 904.690.126,50	39,81	Rp 2.028.688.219,52	89,26
III	Pekerjaan Lainnya	Rp 130.868.746,38	5,76	Rp 2.159.556.965,90	95,02
IV	Pekerjaan MEP	Rp 63.193.668,66	2,78	Rp 2.222.750.634,56	97,80
VI	Pekerjaan Tanah	Rp 42.477.195,65	1,87	Rp 2.265.227.830,20	99,67
IV	Pekerjaan Persiapan	Rp 7.500.000,00	0,33	Rp 2.272.727.830,20	100,00
Total		Rp 2.272.727.830,20	100,00		

Dari hasil rekapitulasi biaya pekerjaan pada tabel *cost model* biaya tertinggi pada pekerjaan pembangunan gedung laboratorium adalah pada

pekerjaan arsitektur dengan biaya pekerjaan Rp. 1.123.998.093,02 bobot pekerjaan 49,46 % .

Tabel 4.3 *Cost Model* item pekerjaan arsitektur

No	Uraian Pekerjaan	Biaya (Rp)	Persentase Biaya	Biaya Kumulatif (Rp)	Persentase Kumulatif
I	Pekerjaan Arsitektur				
1.	Pek. Kusen	Rp 407.426.500,00	36,25	Rp 407.426.500,00	36,25
2.	Pek. Dinding	Rp 229.296.544,34	20,40	Rp 636.723.044,34	56,65
3.	Pek. Lantai	Rp 182.786.011,01	16,26	Rp 819.509.055,35	72,91
4.	Pek. Atap	Rp 143.241.672,80	12,74	Rp 962.750.728,15	85,65
5.	Pek. Plafond	Rp 113.185.561,00	10,07	Rp 1.075.936.289,15	95,72
6.	Pek. Pengecatan	Rp 48.061.803,87	4,28	Rp 1.123.998.093,02	100,00
Total		Rp 1.123.998.093,02	100,00		

Tabel 4.4 Rekapitulasi item pekerjaan kusen dan dinding

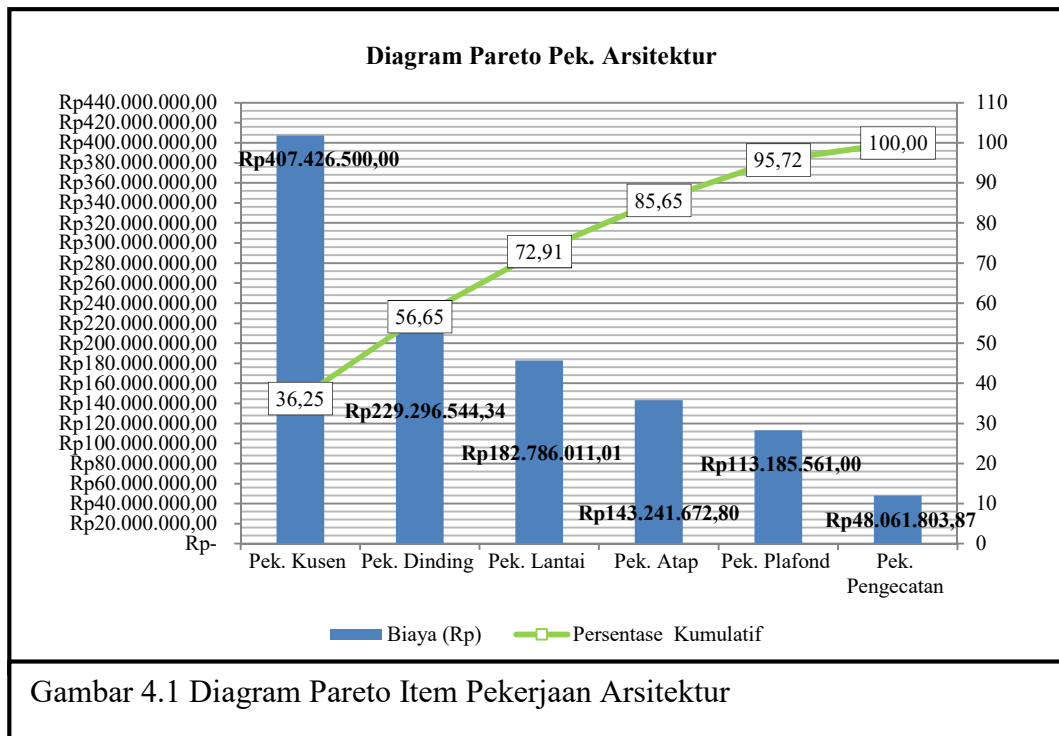
No	Uraian Pekerjaan Arsitektur	Biaya (Rp)	Volume	Jumlah Harga
1.	Pek. Kusen			
	- Pek. Pintu + Ventilasi UPVC	Rp 1.800.000,00	136,60	Rp 245.880.000,00
	- Pek. Jendela + Ventilasi UPVC	Rp 1.800.000,00	87,84	Rp 158.116.500,00
	- Pek. Ventilasi UPVC	Rp 1.775.000,00	1,93	Rp 3.430.000,00
Total Biaya Pek. Kusen				Rp 407.426.500,00
2.	Pek. Dinding			
	- Pek. Bata Merah 1 : 4	Rp 168.310,45	525,17	Rp 88.391.599,03
	- Pek. Plasteran 1 : 4	Rp 73.840,80	1257,26	Rp 92.836.788,84
Biaya Pek. Dinding 1 : 4				Rp 181.228.387,87
	- Pek. Bata Merah 1 : 2	Rp 182.145,70	94,33	Rp 17.181.348,52
	- Pek. Plasteran 1 : 2	Rp 80.996,52	381,34	Rp 30.886.807,95
Biaya Pek. Dinding 1 : 2				Rp 48.068.156,47
Total Biaya Pek. Dinding				Rp 229.296.544,34

Dari hasil pada tabel 4.3 *cost model* pekerjaan arsitektur biaya tertinggi pada pekerjaan pembangunan gedung laboratorium terdapat 2 item pekerjaan yaitu sebagai berikut:

1. Pekerjaan kusen dengan biaya pekerjaan Rp.407.426.500,00 dengan bobot pekerjaan 36,25%.
2. Pekerjaan dinding dengan biaya pekerjaan Rp. 229.296.544,34 dengan bobot pekerjaan 20,40%.

4.2.3 Diagram Pareto

Setelah semua jenis item pekerjaan telah diurutkan dari biaya tertinggi ke biaya terendah ke dalam tabel *cost model*, selanjutnya untuk mengetahui informasi pekerjaan yang ingin dilakukan rekayasa nilai, maka digunakan hukum pareto untuk melihat 80% biaya total secara normal terjadi pada 20% item pekerjaan. hasil dari diagram pareto dapat dilihat pada gambar 4.1 halaman 27.



Dari hasil diagram pareto di atas item pekerjaan yang termasuk ke dalam prinsip hukum pareto adalah pada item pekerjaan arsitektur yaitu pekerjaan kusen dan pekerjaan dinding, di mana 80% item pekerjaan memiliki biaya tinggi yaitu pekerjaan kusen Rp.407.426.500,00 dengan bobot pekerjaan 36,25 % dan pekerjaan dinding Rp.229.296.544,34 dengan bobot pekerjaan 56,65 %.

4.2.4 Analisa Fungsi

Analisa fungsi ini bertujuan menentukan item pekerjaan dengan meninjau biaya yang tidak diperlukan. Proses kerjanya dengan mengaplikasikan komponen kedalam fungsi dasar dan fungsi sekunder. Tujuan dari pengaplikasian setiap komponen adalah untuk mendapatkan perbandingan antara nilai *cost* dan *worth*. Perbandingan nilai *cost* dengan *worth* (C/W), apabila didapatkan nilai $C/W > 1$ maka item pekerjaan tersebut layak untuk dilakukan rekayasa nilai (*value engineering*). Berdasarkan hasil diagram pareto terdapat 2 item pekerjaan yang memiliki nilai *cost/worth* tertinggi yaitu pekerjaan kusen dan pekerjaan dinding. Semakin tinggi nilai *cost/worth*, maka semakin tinggi kemungkinan penghematan yang bisa dilakukan. Untuk analisa fungsi dapat dilihat pada tabel 4.5 halaman 28.

Tabel 4.5. Analisa fungsi item pekerjaan kusen

Analisa Fungsi						
Item : Pekerjaan Kusen						
Fungsi : Akses masuk dan Sirkulasi						
No	Uraian Pekerjaan	Fungsi			Cost	Worth
		Kata Kerja	Kata Benda	Jenis		
1	Pintu + Ventilasi UPVC	Akses Masuk	Ruangan	P	Rp 245.880.000,00	Rp 245.880.000,00
2	Jendela + Ventilasi UPVC	Sirkulasi	Ruangan	S	Rp 158.116.500,00	
3	Ventilasi UPVC	Sirkulasi	Ruangan	S	Rp 3.430.000,00	
Total					Rp 407.426.500,00	Rp 245.880.000,00
Cost/Worth					1,66	

Dari hasil tabel analisa fungsi dapat menyimpulkan bahwa *cost/worth* lebih besar dari ketentuan analisa fungsi *cost/worth* yaitu nilai *cost/worth* pada pekerjaan kusen adalah sebesar $1,66 > 1$, maka pada pekerjaan kusen layak untuk dilakukan rekayasa nilai (*value engineering*).

Tabel 4.6. Analisa fungsi item pekerjaan dinding

Analisa Fungsi						
Item : Pekerjaan Dinding						
Fungsi : Pemisah Ruangan						
No	Uraian Pekerjaan	Fungsi			Cost	Worth
		Kata Kerja	Kata Benda	Jenis		
1	Dinding Bata Merah	Membatasi	Ruangan	P	Rp 88.391.599,03	Rp 88.391.599,03
2	Plesteran	Memperhalus	Dinding	S	Rp 92.836.788,84	
Total					Rp 181.228.387,87	Rp 88.391.599,03
Cost/Worth					2,05	

Dari hasil tabel analisa fungsi dapat menyimpulkan bahwa *cost/worth* lebih besar dari ketentuan analisa fungsi *cost/worth* yaitu nilai *cost/worth* pada pekerjaan dinding adalah sebesar $2,05 > 1$, maka pada pekerjaan dinding layak untuk dilakukan rekayasa nilai (*value engineering*).

4.3 Tahap Kreatif (*Creativ Phase*)

Tahap kreatif hal yang sangat penting dalam mengembangkan ide-ide untuk memunculkan alternatif pengganti dari item pekerjaan desain awal. Selanjutnya diseleksi untuk menemukan alternatif terbaik pada tahap analisa. Tabel alternatif item pekerjaan kusen dan pekerjaan dinding dapat dilihat pada tabel 4.7 dan tabel 4.8 halaman 29.

Tabel 4.7. Alternatif item pekerjaan kusen

TAHAP KREATIF	
Item	: Pekerjaan Kusen
Fungsi	: Akses Masuk dan Sirkulasi
No	Alternatif
A0	Desain Awal : Pintu + Ventilasi UPVC
A1	Desain Alternatif 1 : Pintu + Ventilasi Kayu
A2	Desain Alternatif 1 : Pintu + Ventilasi Aluminium

Tabel 4.8. Alternatif item pekerjaan dinding

TAHAP KREATIF	
Item	: Pekerjaan Dinding
Fungsi	: Pembatas Ruangan
No	Alternatif
A0	Desain Awal : Bata Merah, Plasteran 1:4,
A1	Desain Alternatif 1 : Batako, Plasteran 1:4,
A2	Desain Alternatif 2 : Bata Ringan, Plasteran 1:4

4.4 Tahap Analisa (*Analysis Phase*)

Tahap ini adalah tahap di mana dilakukan analisa terhadap masukan dan ide yang didapat. Untuk menentukan alternatif terbaik terdapat tiga tahapan yaitu analisa keuntungan dan kerugian, analisa daur ulang hidup (*life cycle cost*) dan *analysis hierarchy process*. Berikut langkah dalam tahap analisa (*analysis phase*).

4.4.1 Analisa Keuntungan dan Kerugian

Tahap analisa ini menggunakan tabel dengan ,mengalokasikan antara keuntungan dan kerugian yang didapat dalam kriteria yang didapat sebelumnya. analisa keuntungan dan kerugian ini berfungsi untuk mempermudah pengambilan keputusan pada tahap *analysis hierarchy process*. Analisa keuntungan dan kerugian dapat dilihat pada tabel 4.9 dan tabel 4.10 halaman 30.

Tabel 4.9 Tabel keuntungan dan kerugian item pekerjaan kusen

TAHAP ANALISA		
Item Fungsi	: Pekerjaan Kusen : Akses masuk dan Sirkulasi	
Item Alternatif	Keuntungan	Kerugian
Pintu + Ventilasi UPVC (A0)	1. Kuat dan tahan lama 2. Perawatan mudah	1. Harga relatif mahal jika dibandingkan aluminium 2. Pemasangannya perlu keahlian
Pintu + Ventilasi Kayu (A1)	1. Kuat dan tahan akan benturan 2. Kesan alami	1. Mudah dimakan rayap 2. Lebih mahal dibandingkan aluminium
Pintu + Ventilasi Aluminium (A2)	1. Harga murah jika dibandingkan UPVC 2. Perawatan mudah	1. Sangat rentan terhadap goresan 2. Pemasangannya perlu keahlian

Tabel 4.10 Tabel keuntungan dan kerugian item pekerjaan dinding

TAHAP ANALISA		
Item Fungsi	: Pekerjaan Dinding : Pembatas Ruangan	
Item Alternatif	Keuntungan	Kerugian
Bata Merah (A0)	1. Harga Cukup Murah 2. Bata merah juga dapat menahan	1. Sulit membuat pasangan bata yang rapi 2. Waktu pemasangan lebih lama dibandingkan
Batako (A1)	1. Pemasangan lebih cepat 2. Kedap air sehingga sangat kecil	1. Kekuatannya lebih rendah dari bata merah 2. Kurang baik untuk insulasi panas dan suara
Bata Ringan (A2)	1. Pemasangannya lebih cepat 2. Lebih ringan dari pada bata biasa sehingga memperkecil beban struktur	1. Harga relatif lebih mahal dari pada bata merah 2. Bahan sulit didapatkan, umumnya hanya dijual toko material yang besar

4.4.2 Analisa Biaya Siklus Hidup (*Life Cycle Cost*)

Analisa *life cycle cost* pada rekayasa nilai bertujuan untuk melakukan penilaian alternatif berdasarkan kriteria biaya. Beberapa dasar ketentuan yang digunakan untuk analisa ini adalah sebagai berikut:

1. Umur bangunan 20 tahun
2. Diasumsikan i = suku bunga 12 %
3. inflasi diabaikan

A. Analisa *Life Cycle Cost* Pekerjaan Kusen

Analisa *life cycle cost* kusen terbagi menurut desainnya yaitu desain awal (kusen upvc), alternatif 1 (kusen kayu) dan alternatif 2 (kusen aluminium). Biaya-biaya yang ditinjau antara lain biaya awal (*initial cost*) dan biaya pemeliharaan (*maintenance cost*). Nilai sisa (*salvage cost*),

biaya penggantian (*replacement cost*) dan biaya pengoperasian (*operasional cost*) tidak perlu ditinjau karena dalam pergantian desain tidak memperoleh nilai sisa maupun biaya operasioanal.

1. Biaya awal (*Initial Cost*)

Pada tahap ini pekerjaan kusen desain awal volume pekerjaan sesuai dengan rencana anggaran biaya dan gambar rencana. Sedangkan untuk desain alternatif asumsi berasal dari jurnal bahan bangunan serta survey harga dikota banda aceh dan sekitarnya melalui internet. Hasil dari perhitungan biaya awal (*initial cost*) dapat dilihat pada tabel 4.11, tabel 4.12 dan tabel 4.13.

Tabel 4.11 Biaya Konstruksi Pekerjaan Kusen Desain awal (A0)

No	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Pintu + Ventilasi UPVC	136,60	m2	Rp 1.800.000,00	Rp 245.880.000,00
Total					Rp 245.880.000,00

Tabel 4.12 Biaya Konstruksi Pekerjaan Kusen Alternatif 1 (A1)

No	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Pintu + Ventilasi Kayu	136,60	m2	Rp 1.500.000,00	Rp 204.900.000,00
Total					Rp 204.900.000,00

Tabel 4.13 Biaya Konstruksi Pekerjaan Kusen Alternatif 2 (A2)

No	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Kusen Aluminium + Ventilasi	136,60	m2	Rp 1.452.000,00	Rp 198.343.200,00
Total					Rp 198.343.200,00

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa biaya konstruksi didapat dari volume dikalikan dengan harga satuan. selain biaya konstruksi pada *life cycle cost* terdapat juga biaya redesain karena adanya perubahan material. biaya redesain diasumsikan 8% dari biaya konstruksi. Sehingga didapatkan biaya redesain adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Biaya redesain (A1)} &= 8\% \times \text{Rp. } 204.900.000,00 \\ &= \text{Rp. } 16.392.000,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya redesain (A2)} &= 8\% \times \text{Rp. } 198.343.200,00 \\ &= \text{Rp. } 15.867.456,00\end{aligned}$$

Total dari biaya awal (*initial cost*) untuk desain awal hanya biaya konstruksi saja, sedangkan untuk alternatif ditambah dengan biaya redesain karena adanya perubahan material.

2. Biaya pemeliharaan (*maintenance cost*)

Pada tahap ini akan diperhitungkan biaya pemeliharaan (*maintenance cost*) untuk beberapa item pekerjaan seperti pekerjaan kusen ini. Berikut perhitungan biaya pemeliharaan untuk pekerjaan kusen dengan umur bangunan 20 tahun dan bunga 12 %.

$$\text{Faktor P/A} = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} = \frac{(1+0,12)^{20} - 1}{0,12(1+0,12)^{20}} = 7,469$$

Biaya pemeliharaan kusen ini digunakan untuk melakukan pembersihan atau perbaikan pada kusen setiap tahunnya.

Biaya pemeliharaan tahunan (*Annual Maintenance cost*)

$$\begin{aligned}\text{Desain Awal (A0)} &= (\text{Rp.} 245.880.000,00 \times 0,8\%) \\ &= \text{Rp. } 1.967.040,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Alternatif 1 (A1)} &= (\text{Rp. } 204.900.000,00 + \text{Rp. } 16.392.000,00) \times 0,8\% \\ &= \text{Rp. } 1.770.336,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Alternatif 2 (A2)} &= (\text{Rp. } 198.343.200,00 + \text{Rp. } 15.867.456,00) \times 0,8\% \\ &= \text{Rp. } 1.713.685,25\end{aligned}$$

Present worth of annual maintenance cost

$$\begin{aligned}\text{Desain Awal (A0)} &= (\text{Rp. } 1.967.040,00 \times 7,469) \\ &= \text{Rp. } 14.691.821,76\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Alternatif 1 (A1)} &= (\text{Rp. } 1.770.336,00 \times 7,469) \\ &= \text{Rp. } 13.222.639,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Alternatif 2 (A2)} &= (\text{Rp. } 1.713.685,25 \times 7,469) \\ &= \text{Rp. } 12.799.515,12\end{aligned}$$

Setelah seluruh komponen biaya diperhitungkan, maka selanjutnya dibuat dalam bentuk tabel rekapitulasi perhitungan. Rekapitulasi hasil perhitungan untuk pekerjaan kusen dapat dilihat pada lampiran C.4.1 halaman 57.

B. Analisa *Life Cycle Cost* Pekerjaan Dinding

Analisa *life cycle cost* kusen terbagi menurut desainnya yaitu desain awal (bata merah), alternatif 1 (batako) dan alternatif 2 (bata ringan). Biaya-

biaya yang ditinjau antara lain biaya awal (*initial cost*) dan biaya pemeliharaan (*maintenance cost*). Nilai sisa (*salvage cost*), biaya penggantian (*replacement cost*) dan biaya pengoperasian (*operasional cost*) tidak perlu ditinjau karena dalam pergantian desain tidak memperoleh nilai sisa maupun biaya operasional.

1. Biaya awal (*Initial Cost*)

Pada tahap ini pekerjaan dinding desain awal volume pekerjaan sesuai dengan rencana anggaran biaya dan gambar rencana. Sedangkan untuk desain alternatif asumsi berasal dari jurnal bahan bangunan serta survey harga di Kota Banda Aceh dan sekitarnya melalui internet. Hasil dari perhitungan biaya awal (*initial cost*) dapat dilihat pada tabel 4.14, tabel 4.15 dan tabel 4.16. Analisa harga satuan pekerjaan dinding dapat dilihat pada lampiran C.4.3 halaman 59.

Tabel 4.14 Biaya Konstruksi Pekerjaan Dinding Desain awal (A0)

No	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Dinding Bata Merah	525,17	m2	Rp 168.310,45	Rp 88.391.599,027
2	Plesteran	1257,26	m2	Rp 73.840,80	Rp 92.836.788,845
Total					Rp 181.228.387,87

Tabel 4.15 Biaya Konstruksi Pekerjaan Dinding Alternatif 1 (A1)

No	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Batako	525,17	m2	Rp 102.310,45	Rp 53.730.379,03
2	Plesteran	1257,26	m2	Rp 73.840,800	Rp 92.836.788,845
Total					Rp 146.567.167,87

Tabel 4.16 Biaya Konstruksi Pekerjaan Dinding Alternatif 2 (A2)

No	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Bata Ringan	525,17	m2	Rp 146.310,45	Rp 76.837.859,03
2	Plesteran	1257,26	m2	Rp 73.840,800	Rp 92.836.788,845
Total					Rp 169.674.647,87

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa biaya konstruksi didapat dari volume dikalikan dengan harga satuan. Selain biaya konstruksi pada *life cycle cost* terdapat juga biaya redesain karena adanya perubahan material. biaya redesain diasumsikan 8% dari biaya konstruksi.

$$\begin{aligned}\text{Biaya redesain Alternatif 1 (A1)} &= 8\% \times \text{Rp. } 146.567.167,87 \\ &= \text{Rp. } 11.725.373,43\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya redesain Alternatif 2 (A2)} &= 8\% \times \text{Rp. } 169.674.647,87 \\ &= \text{Rp. } 13.573.971,83\end{aligned}$$

Total dari biaya awal (*initial cost*) untuk desain awal hanya biaya konstruksi saja, sedangkan untuk alternatif ditambah dengan biaya redesain karena adanya perubahan material.

2. Biaya pemeliharaan (*maintenance cost*)

Pada tahap ini akan diperhitungkan biaya pemeliharaan (*maintenance cost*) untuk beberapa item pekerjaan seperti pekerjaan dinding ini. Berikut perhitungan biaya pemeliharaan untuk pekerjaan dinding dengan umur bangunan 20 tahun dan bunga 12 %.

$$\text{Faktor P/A} = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} = \frac{(1+0,12)^{20} - 1}{0,12(1+0,12)^{20}} = 7,469$$

Biaya pemeliharaan dinding ini digunakan untuk melakukan pembersihan atau perbaikan pada kusen setiap tahunnya.

Biaya pemeliharaan tahunan (*Annual Maintenance cost*)

$$\begin{aligned} \text{Desain Awal (A0)} &= (\text{Rp.181.228.387,87} \times 0,8\%) \\ &= \text{Rp. 1.449.827,10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Alternatif 1 (A1)} &= (\text{Rp.146.567.167,87} + \text{Rp. 11.725.373,43}) \times 0,8\% \\ &= \text{Rp. 1.266.340,33} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Alternatif 2 (A2)} &= (\text{Rp.169.674.647,87} + \text{Rp. 13.573.971,83}) \times 0,8\% \\ &= \text{Rp. 1.465.988,96} \end{aligned}$$

Present worth of annual maintenance cost

$$\begin{aligned} \text{Desain Awal (A0)} &= (\text{Rp. 1.449.827,10} \times 7,469) \\ &= \text{Rp. 10.828.758,63} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Alternatif 1 (A1)} &= (\text{Rp. 1.266.340,33} \times 7,469) \\ &= \text{Rp. 9.458.295,93} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Alternatif 2 (A2)} &= (\text{Rp. 1.465.988,96} \times 7,469) \\ &= \text{Rp. 10.949.471,52} \end{aligned}$$

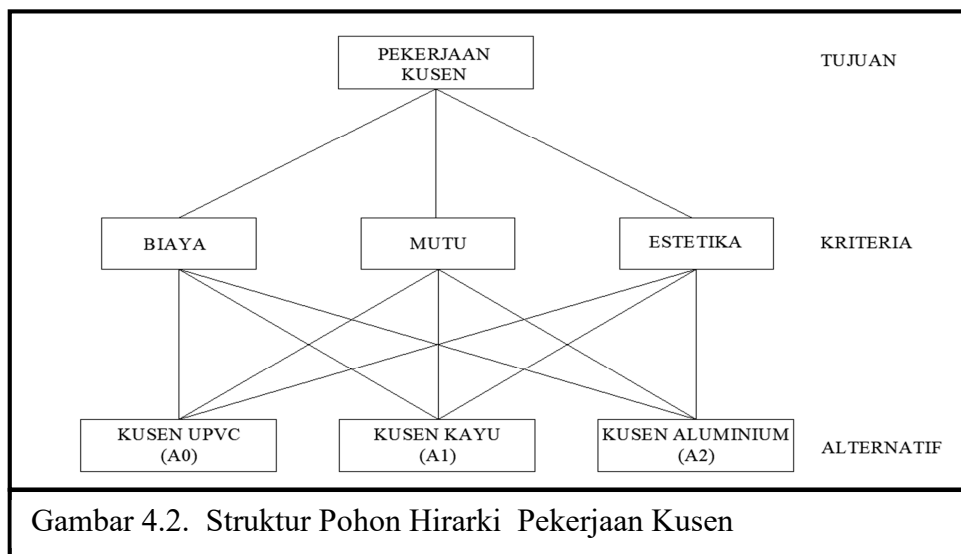
Setelah seluruh komponen biaya diperhitungkan, maka selanjutnya dibuat dalam bentuk tabel rekapitulasi perhitungan. Rekapitulasi hasil perhitungan pekerjaan dinding dapat dilihat pada lampiran C.4.2 halaman 58.

4.4.3 Pemilihan Alternatif Metode *Analysis Hierarchy Process*

Analisa pengambilan keputusan merupakan proses seleksi terakhir terhadap alternatif desain. Pemilihan alternatif menggunakan metode *analysis hierarchy process* tahap awalnya adalah menyusun pohon *hierarchy*, pembobotan kriteria dan pemilihan alternatif. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat sebagai berikut:

A. *Analysis Hierarchy Process* Pekerjaan Kusen

Tahapan metode *analysis hierarchy process* membentuk struktur pohon hirarki terdiri dari tujuan (pekerjaan kusen), kriteria (biaya, mutu dan estetika) dan alternatif (kusen upvc, kusen kayu dan kusen aluminium). Tahapan *analysis hierarchy process* dapat dilihat sebagai berikut:



1. Pembobotan Kriteria

Pembobotan kriteria dilakukan berdasarkan persepsi responden yang diwawancarai di mana proses pembobotan ini bertujuan untuk mendapatkan bobot kepentingan setiap kriteria. Penyusunan bobot kriteria, data-data survei yang telah diperoleh dari jawaban responden, selanjutnya dibuat matriks perbandingan berpasangan menghitung *eigen vector* (w_i) dan kemudian dihitung bobot kriteria (x_i) setiap kriteria sebagai persepsi nilai bobot kriteria dari setiap responden dan langkah berikutnya

membagikan bobot kriteria dengan bobot normalisasi untuk mendapatkan bobot kriteria secara keseluruhan sesuai dengan persepsi responden. Selanjutnya setiap nilai bobot kriteria dari 3 responden yang sudah diperoleh akan digunakan sebagai parameter tingkat kepentingan antar kriteria yang dipilih dalam menentukan prioritas pada alternatif terpilih. Hasil perhitungan rekapitulasi matriks berpasangan lebih jelasnya dilihat pada tabel 4.17 sebagai berikut:

Tabel 4.17 Matriks Berpasangan Pekerjaan Kusen

REKAPITULASI PEMBOBOTAN KRITERIA												
Kriteria	Matrik berpasangan			Matriks Normalisasi			Bobot Kriteria Normalisasi	Prioritas Kriteria			Consistensi Indeks (CI)	Consistensi Rasio (CR) ≤ 0,1
	Biaya	Mutu	Estetika	Biaya	Mutu	Estetika		Eigen Vector (Wi)	Bobot Kriteria (xi)	Eigen Value (λ maks)		
Biaya	1,00	1,00	7,11	0,47	0,44	0,59	0,50	1,53	3,06	1,02	0,02	0,03
Mutu	1,00	1,00	3,91	0,47	0,44	0,33	0,41	1,25	3,05	1,02		
Estetika	0,14	0,26	1,00	0,07	0,11	0,08	0,09	0,26	3,01	1,00		
Total	2,14	2,26	12,03	1,00	1,00	1,00	1,00	3,05	9,12	3,04		
REKAPITULASI PEMBOBOTAN TERHADAP BIAYA												
Alternatif	Matrik berpasangan			Matriks Normalisasi			Bobot Kriteria Normalisasi	Prioritas Kriteria			Consistensi Indeks (CI)	Consistensi Rasio (CR) ≤ 0,1
	A0	A1	A2	A0	A1	A2		Eigen Vector (Wi)	Bobot Kriteria (xi)	Eigen Value (λ maks)		
A0	1,00	2,08	0,21	0,16	0,27	0,15	0,19	0,58	3,04	1,01	0,03	0,05
A1	0,48	1,00	0,21	0,08	0,13	0,15	0,12	0,36	3,02	1,01		
A2	4,72	4,72	1,00	0,76	0,61	0,70	0,69	2,15	3,12	1,04		
Total	6,20	7,80	1,42	1,00	1,00	1,00	1,00	3,10	9,18	3,06		
REKAPITULASI PEMBOBOTAN TERHADAP MUTU												
Alternatif	Matrik berpasangan			Matriks Normalisasi			Bobot Kriteria Normalisasi	Prioritas Kriteria			Consistensi Indeks (CI)	Consistensi Rasio (CR) ≤ 0,1
	A0	A1	A2	A0	A1	A2		Eigen Vector (Wi)	Bobot Kriteria (xi)	Eigen Value (λ maks)		
A0	1,00	3,11	0,35	0,24	0,35	0,22	0,27	0,82	3,04	1,01	0,02	0,04
A1	0,32	1,00	0,21	0,08	0,11	0,14	0,11	0,33	3,01	1,00		
A2	2,88	4,72	1,00	0,69	0,53	0,64	0,62	1,91	3,08	1,03		
Total	4,21	8,82	1,56	1,00	1,00	1,00	1,00	3,06	9,14	3,05		
REKAPITULASI PEMBOBOTAN TERHADAP ESTETIKA												
Alternatif	Matrik berpasangan			Matriks Normalisasi			Bobot Kriteria Normalisasi	Prioritas			Consistensi Indeks (CI)	Consistensi Rasio (CR) ≤ 0,1
	A0	A1	A2	A0	A1	A2		Eigen Vector (Wi)	Bobot Kriteria (xi)	Eigen Value (λ maks)		
A0	1,00	1,44	0,21	0,16	0,22	0,15	0,17	0,52	3,01	1,00	0,01	0,02
A1	0,69	1,00	0,24	0,11	0,15	0,16	0,14	0,42	3,01	1,00		
A2	4,72	4,22	1,00	0,74	0,63	0,69	0,69	2,10	3,05	1,02		
Total	6,41	6,66	1,45	1,00	1,00	1,00	1,00	3,04	9,08	3,03		

Tabel 4.17 di atas merupakan perhitungan matriks berpasangan antara kriteria dan alternatif untuk mendapatkan nilai bobot setiap kriteria berdasarkan penilaian responden. Melalui perhitungan tersebut diperoleh nilai bobot terhadap kriteria adalah sebesar 3,06 pada kriteria biaya, terhadap biaya sebesar 3,12 (A2), terhadap mutu sebesar 3,08 (A2) dan terhadap estetika sebesar 3,05 (A2), kemudian menghitung indeks

konsistensi dan nilai rasio konsistensi yang diperoleh terhadap kriteria adalah sebesar 0,03, terhadap biaya sebesar 0,05 dan terhadap mutu sebesar 0,04 dan terhadap estetika sebesar 0,02, penetapan matriks dari persepsi jawaban responden konsisten karena lebih kecil dari ketentuan yang telah ditetapkan pada bab sebelumnya yaitu $CR < 0,1$. Perhitungan matriks berpasangan lebih jelas dapat dilihat pada C.4.30 halaman 67 s.d lampiran C.4.49 halaman 70.

2. Pemilihan Alternatif

Setelah semua matriks memperoleh hasil konsistensi prioritas, langkah selanjutnya yaitu menentukan prioritas alternatif dari masing-masing kriteria, dengan cara bobot alternatif dikalikan dengan bobot kriteria dengan sistem perkalian matriks. Hasil dari perkalian tersebut merupakan hasil akhir untuk pemilihan alternatif, dalam pemilihan alternatif tersebut hasil dengan skor tertinggi yang akan menjadi prioritas utama. Hasil perhitungan prioritas dapat di lihat pada tabel 4.18 sebagai berikut:

Tabel 4.18 Pemilihan Alternatif Pekerjaan Kusen

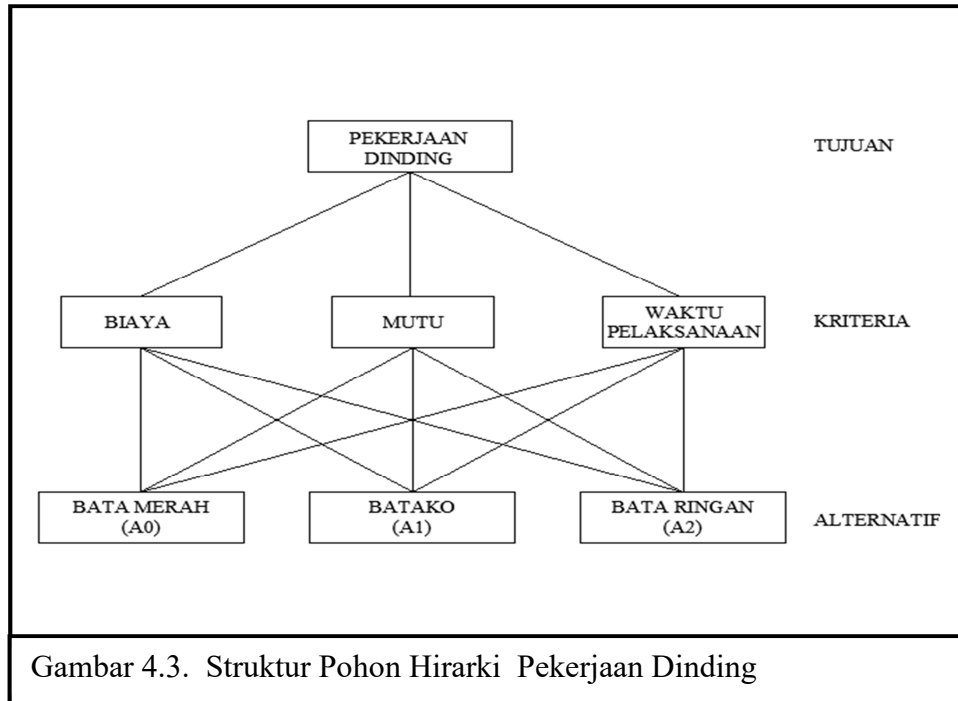
	Biaya	Mutu	Estetika	Bobot Kriteria	Total Skor	Peringkat
Kusen UPVC (A0)	0,19	0,27	0,17	0,50	0,22	II
Kusen Kayu (A1)	0,12	0,11	0,14	0,41	0,12	III
Kusen Aluminium (A2)	0,69	0,62	0,69	0,09	0,66	I

Hasil dari perhitungan *analysis hierarchy process* berdasarkan persepsi responden alternatif yang menjadi prioritas utama yaitu memiliki nilai skor tertinggi. Alternatif dengan nilai skor tertinggi adalah pada pekerjaan kusen aluminium (A2) yang menjadi prioritas I dengan nilai skor 0,66, prioritas II kusen upvc (A0) dengan nilai skor 0,22 dan prioritas III kusen kayu (A1) dengan skor nilai 0,12.

B. *Analysis Hierarchy Process* Pekerjaan Dinding

Tahapan awal proses *analysis hierarchy process* menentukan tujuan (pekerjaan dinding), kriteria (biaya, mutu dan waktu pelaksanaan) dan

alternatif (bata merah, batako dan bata ringan). Tahapan *analysis hierarchy process* dapat dilihat sebagai berikut :



1. Pembobotan Kriteria

Pembobotan kriteria dilakukan berdasarkan persepsi responden yang diwawancarai di mana proses pembobotan ini bertujuan untuk mendapatkan bobot kepentingan setiap kriteria. Penyusunan bobot kriteria, data-data survei yang telah diperoleh dari jawaban responden, selanjutnya dibuat matriks perbandingan berpasangan menghitung *eigen vector* (w_i) dan kemudian dihitung bobot kriteria (x_i) setiap kriteria sebagai persepsi nilai bobot kriteria dari setiap responden dan langkah berikutnya membagikan bobot kriteria dengan bobot normalisasi untuk mendapatkan bobot kriteria secara keseluruhan sesuai dengan persepsi responden. Selanjutnya setiap nilai bobot kriteria dari 3 responden yang sudah diperoleh akan digunakan sebagai parameter tingkat kepentingan antar kriteria yang dipilih dalam menentukan prioritas pada alternatif terpilih. Hasil perhitungan rekapitulasi matriks berpasangan lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.19 halaman 39.

Tabel 4.19 Matriks Berpasangan Pekerjaan Dinding

REKAPITULASI PEMBOBOTAN KRITERIA												
Kriteria	Matrik berpasangan			Matriks Normalisasi			Bobot Kriteria Normalisasi	Prioritas Kriteria			Consistensi Indeks (CI)	Consistensi Rasio (CR) ≤ 0,1
	Biaya	Mutu	Waktu Pelaksanaan	Biaya	Mutu	Waktu Pelaksanaan		Eigen Vector (Wi)	Bobot Kriteria (xi)	Eigen Value (λ maks)		
Biaya	1,00	7,00	0,79	0,42	0,62	0,38	0,47	1,50	3,17	1,06	0,05	0,09
Mutu	0,14	1,00	0,30	0,06	0,09	0,14	0,10	0,30	3,03	1,01		
Estetika	1,26	3,30	1,00	0,52	0,29	0,48	0,43	1,35	3,12	1,04		
Total	2,40	11,30	2,10	1,00	1,00	1,00	1,00	3,14	9,33	3,11		
REKAPITULASI PEMBOBOTAN TERHADAP BIAYA												
Alternatif	Matrik berpasangan			Matriks Normalisasi			Bobot Kriteria Normalisasi	Prioritas Kriteria			Consistensi Indeks (CI)	Consistensi Rasio (CR) ≤ 0,1
	A0	A1	A2	A0	A1	A2		Eigen Vector (Wi)	Bobot Kriteria (xi)	Eigen Value (λ maks)		
A0	1,00	0,16	0,16	0,07	0,10	0,05	0,07	0,22	3,02	1,01	0,04	0,07
A1	6,08	1,00	2,29	0,45	0,62	0,66	0,58	1,82	3,14	1,05		
A2	6,32	0,44	1,00	0,47	0,27	0,29	0,34	1,07	3,10	1,03		
Total	13,40	1,60	3,45	1,00	1,00	1,00	1,00	3,12	9,25	3,08		
REKAPITULASI PEMBOBOTAN TERHADAP MUTU												
Alternatif	Matrik berpasangan			Matriks Normalisasi			Bobot Kriteria Normalisasi	Prioritas Kriteria			Consistensi Indeks (CI)	Consistensi Rasio (CR) ≤ 0,1
	A0	A1	A2	A0	A1	A2		Eigen Vector (Wi)	Bobot Kriteria (xi)	Eigen Value (λ maks)		
A0	1,00	0,48	0,52	0,20	0,13	0,27	0,20	0,60	3,05	1,02	0,05	0,08
A1	2,08	1,00	0,44	0,42	0,27	0,22	0,30	0,94	3,09	1,03		
A2	1,91	2,27	1,00	0,38	0,61	0,51	0,50	1,56	3,13	1,04		
Total	4,99	3,75	1,96	1,00	1,00	1,00	1,00	3,10	9,27	3,09		
REKAPITULASI PEMBOBOTAN TERHADAP WAKTU PELAKSANAAN												
Alternatif	Matrik berpasangan			Matriks Normalisasi			Bobot Kriteria Normalisasi	Prioritas Kriteria			Consistensi Indeks (CI)	Consistensi Rasio (CR) ≤ 0,1
	A0	A1	A2	A0	A1	A2		Eigen Vector (Wi)	Bobot Kriteria (xi)	Eigen Value (λ maks)		
A0	1,00	0,55	0,58	0,22	0,14	0,29	0,22	0,67	3,05	1,02	0,04	0,07
A1	1,82	1,00	0,44	0,40	0,26	0,22	0,29	0,90	3,08	1,03		
A2	1,71	2,27	1,00	0,38	0,59	0,49	0,49	1,53	3,13	1,04		
Total	4,53	3,82	2,03	1,00	1,00	1,00	1,00	3,10	9,26	3,09		

Tabel 4.19 di atas merupakan perhitungan matriks berpasangan antara kriteria dan alternatif. Melalui perhitungan tersebut diperoleh nilai bobot terhadap kriteria adalah sebesar 3,17 pada kriteria biaya, terhadap biaya sebesar 3,14 (A1), terhadap mutu sebesar 3,13 (A2) dan terhadap waktu pelaksanaan sebesar 3,13 (A2), kemudian menghitung indeks konsistensi dan nilai rasio konsistensi yang diperoleh terhadap kriteria adalah sebesar 0,09, terhadap biaya sebesar 0,07 dan terhadap mutu sebesar 0,08 dan terhadap estetika sebesar 0,07, penetapan matriks dari persepsi jawaban responden konsisten karena lebih kecil dari ketentuan yang telah ditetapkan pada bab sebelumnya yaitu $CR < 0,1$. Perhitungan matriks berpasangan lebih jelas dapat dilihat pada lampiran C.4.50 halaman 70 s.d lampiran C.4.69 halaman 73.

2. Pemilihan Alternatif

Setelah semua matriks memperoleh hasil konsistensi prioritas, langkah selanjutnya yaitu menentukan prioritas alternatif dari masing-masing kriteria, dengan cara bobot alternatif dikalikan dengan bobot kriteria.

Hasil dari pemilihan alternatif tersebut berdasarkan hasil skor tertinggi yang akan menjadi prioritas utama. Hasil perhitungan prioritas dapat dilihat pada tabel 4.20.

Tabel 4.20 Pemilihan Alternatif Pekerjaan Dinding

	Biaya	Mutu	Waktu Pelaksanaan	Bobot Kriteria	Total Skor	Peringkat
Bata Merah (A0)	0,07	0,20	0,22	0,47	0,15	III
Batako (A1)	0,58	0,30	0,29	0,10	0,43	I
Bata Ringan (A2)	0,34	0,50	0,49	0,43	0,42	II

Hasil dari perhitungan *analysis hierarchy process* berdasarkan persepsi responden alternatif yang menjadi prioritas utama yaitu memiliki nilai skor tertinggi. Alternatif dengan nilai skor tertinggi adalah pada pekerjaan dinding batako (A1) yang menjadi prioritas I dengan nilai skor 0,43, prioritas II bata ringan (A0) dengan nilai skor 0,42 dan prioritas III bata merah (A0) dengan skor nilai 0,15.

4.5 Tahap Pengembangan

Pada Tahap ini mempersiapkan hasil pada tahap sebelumnya yang telah dilengkapi dengan perhitungannya secara lengkap dari alternatif yang dipilih. Tahap pengembangan alternatif yang terpilih dari tahap sebelumnya dihitung biayanya, kemudian dibandingkan biaya desain alternatif dengan desain awal proyek. Perbandingan biaya desain awal dengan desain sesudah diterapkan *value engineering* untuk pekerjaan kusen dan pekerjaan dinding.

4.5.1 Pekerjaan Kusen dan Pekerjaan Dinding

Pemilihan alternatif pada pekerjaan kusen dan pekerjaan dinding berdasarkan metode *analysis hierarchy process*, alternatif yang terpilih pada item pekerjaan kusen adalah kusen aluminium. Kusen aluminium dan kusen upvc jika dilihat dari segi kekuatan, keduanya memiliki kekuatan yang sama antara kusen upvc dan aluminium, masing-masing bersifat anti rayap dan tahan terhadap cuaca. Pemilihan alternatif pada pekerjaan dinding berdasarkan metode *analysis*

hierarchy process, alternatif yang terpilih adalah dinding batako. Dinding bata merah dan dinding batako, jika dilihat dari segi waktu pelaksanaanya dinding batako lebih cepat waktu pekerjaanya, sehingga dapat menghemat waktu pekerjaan. Hasil perhitungan perbandingan biaya dapat dilihat pada tabel 4.21 sebagai berikut:

Tabel 4.21 Perbandingan Harga Sebelum dan Sesudah di *VE*

Item Pekerjaan	Biaya Sebelum di VE	Biaya Sesudah di VE	Penghematan
Kusen	Rp 245.880.000,00	Rp 204.900.000,00	Rp 40.980.000,00
Dinding	Rp 181.228.387,87	Rp 146.567.167,87	Rp 34.661.220,00

4.6 Tahap Rekomendasi (*Recommendation Phase*)

Setelah dilakukan analisa pemilihan alternatif dan ditentukan alternatif terbaik diantara alternatif yang ada, maka pada tahap terakhir dalam melakukan rekayasa nilai adalah memberikan rekomendasi atas hasil yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Rekomendasi tersebut disajikan dalam bentuk tabel 4.22 dan tabel 4.23.

Tabel 4.22 Rekomendasi Pekerjaan Kusen

Tahap Rekomendasi	
Item : Pekerjaan Kusen	
Fungsi : Area Masuk dan Sirkulasi Udara	
1	Desain Awal : Kusen UPVC + Ventilasi
2	Usulan Kusen Aluminium + Ventlasi
3	Dasar Pertimbangan Berdasarkan analisa pengambilan keputusan menggunakan metode <i>analysis hierarchy process</i> dan hasil perhitungan analisa <i>life cycle cost</i>
Kusen UPVC (A0)	
Kusen Aluminium (A2)	
Rp245.880.000,00	
Rp198.343.200,00	
Rp47.536.800,00	
19,33	

Dari tabel 4.22 dapat disimpulkan bahwa sebelum penerapan *value engineering* pekerjaan kusen biaya pekerjaan desain awal (A0) adalah kusen upvc dengan besaran biaya pekerjaan sebesar Rp.245.880.000,00 dan sesudah penerapan rekayasa nilai desain alternatif (A2) adalah kusen aluminium sebesar Rp. 198.343.200,00, maka besaran penghematan biaya yang didapatkan adalah sebesar Rp. 47.536.800,00 atau 19,33% dari item pekerjaan awal.

Tabel 4.23 Rekomendasi Pekerjaan Dinding

Tahap Rekomendasi	
Item : Pekerjaan Dinding	
Fungsi : Pembatas Ruangan	
1	Desain Awal : Bata Merah, Plasteran 1 : 4
2	Usulan : Batako, Plasteran 1 : 4
3	Dasar Pertimbangan Berdasarkan analisa pengambilan keputusan menggunakan metode <i>analysis hierarchy process</i> dan hasil perhitungan analisa <i>life cycle cost</i>
Bata Merah (A0)	Batako (A1)
Rp181.228.387,87	Rp146.567.167,87
Rp34.661.220,00	
19,13	

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa sebelum dan sesudah penerapan *value engineering* pekerjaan dinding, maka didapatkan hasil perhitungan pada item pekerjaan desain awal (A0) adalah dinding bata merah dengan besaran biaya pekerjaan sebesar Rp.181.228.387,87 dan desain alternatif (A1) adalah dinding batako sebesar Rp.146.567.167,87, maka besaran penghematan biaya yang diperoleh adalah sebesar Rp.34.661.220,00 atau 19,13% dari item pekerjaan awal.

4.7 Pembahasan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dengan perhitungan dan pengolahan data dengan metode *analysis hierarchy process*, hasil pembobotan kepentingan pada pekerjaan kusen tiap-tiap kriteria yang telah diperoleh dengan perhitungan matriks berpasangan menunjukkan, bahwa alternatif yang menjadi prioritas utama sebagai pengganti desain awal pada pekerjaan kusen adalah kusen aluminium (A2). Hasil

dari perhitungan bobot kepentingan yang paling tinggi pilihan dari jawaban para responden adalah bobot kriteria terhadap biaya dan mutu, di mana bobot kriteria terhadap biaya sebesar 3,12 dan terhadap mutu sebesar 3,08. Pemilihan alternatif ini berdasarkan dari hasil persepsi para responden cenderung melihat kriteria biaya dan mutu pada pekerjaan kusen sebagai kriteria yang lebih penting. Hasil pembobotan kepentingan pada pekerjaan dinding tiap-tiap kriteria yang telah diperoleh dengan perhitungan matriks berpasangan menunjukkan, bahwa alternatif yang menjadi prioritas utama sebagai pengganti desain awal pada pekerjaan dinding adalah dinding batako (A1).

Hasil dari perhitungan bobot kepentingan yang paling tinggi pilihan dari jawaban para responden adalah bobot kriteria terhadap biaya dan mutu, di mana bobot kriteria terhadap biaya sebesar 3,14, terhadap mutu sebesar 3,13 dan terhadap waktu pelaksanaan sebesar 3,13. Pemilihan alternatif ini, para responden cenderung melihat kriteria biaya dan mutu pada pekerjaan kusen sebagai kriteria yang lebih penting. Penggunaan material dinding batako sebenarnya tidak cocok pada Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan Daerah, karena dari kelemahan dinding batako sendiri tidak mampu menahan insulasi panas. Pada pembangunan tersebut memerlukan material dinding yang bisa menahan panas, karena pada gedung tersebut adanya ruang penyimpanan obat-obatan. Pada pekerjaan dinding sebaiknya tetap menggunakan dinding bata merah karena material tersebut mampu menahan panas dan sangat cocok untuk pembangunan gedung laboratorium.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dan pembahasan mengenai Penerapan *value engineering* dengan metode *analytical hierarchy process* Pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan Daerah di Kabupaten Nagan Raya sebagai berikut.

1. Berdasarkan alternatif terpilih pada pekerjaan kusen, biaya awal item pekerjaan kusen upvc sebesar Rp. 245.880.000,00, setelah dilakukan penerapan *value engineering* biaya alternatif item pekerjaan kusen aluminium sebesar Rp. 198.343.200,00 besaran penghematan biaya pekerjaan sebesar Rp. 47.536.800,00 atau 19,33%.
2. Berdasarkan alternatif terpilih pada pekerjaan dinding, biaya awal item pekerjaan dinding bata merah sebesar Rp. 181.228.387,87, setelah dilakukan penerapan *value engineering* biaya alternatif pekerjaan dinding batako sebesar Rp. 146.567.167,87 besaran penghematan biaya pekerjaan sebesar Rp.34.661.220,00 atau 19,13%.
3. Berdasarkan hasil perhitungan dari masing-masing alternatif maka didapatkan total keseluruhan biaya pekerjaan konstruksi sebesar Rp.1.927.817.462,33 besaran penghematan biaya pekerjaan adalah sebesar Rp.344.910.367,87 atau 15,18% dari biaya pekerjaan konstruksi awal sebesar Rp.2.272.727.830,20.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, maka saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemilik proyek dalam memperhatikan dalam hal penghematan biaya, waktu

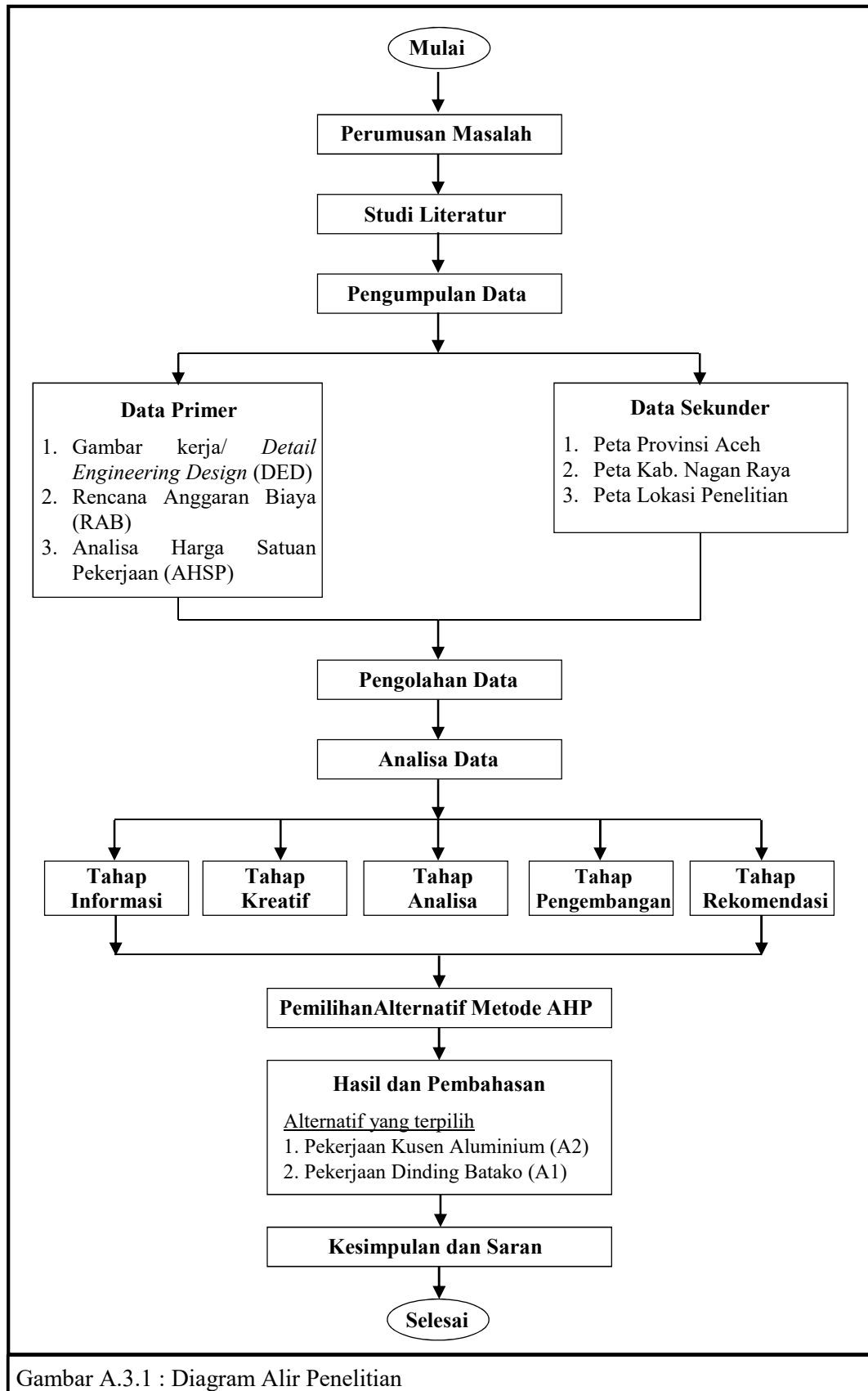
pelaksanaan sehingga dapat memberikan hasil yang optimal dan penghematan biaya pekerjaan.

2. Pemilihan item alternatif tidak hanya pada pekerjaan kusen dan dinding, tetapi bisa diterapkan pada item pekerjaan lain seperti pekerjaan struktur, pekerjaan beton bertulang dan sebagainya tergantung dari hasil penilaian diagram pareto.
3. Penelitian ini juga bisa dianalisis kembali dengan menggunakan parameter-parameter metode lainnya, seperti metode *Simple Multi Attribute Rating Technique Exploiting Rank* (SMARTER) dalam proses pengambilan suatu keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

- Berawi, M, Ali. 2014. *Aplikasi Value Engineering Pada Industri Konstruksi Bangunan Gedung*. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press) : Jakarta.
- Chandra. S, CVS. 2014. *Maximizing Construction Project And Investment Budget Efficiency With Value Engineering*, Penerbit PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Cholih, A, 2015. *Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan Hotel Cipatura World di Surabaya*. Skripsi Jurusan Teknik Sipil Institusi Teknologi Sepuluh November : Surabaya.
- Harmoko, 2016, *Aplikasi Value engineering Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus :Proyek Pembangunan Jembatan Tebat Gheban Kota Pagar Alam)*. Skripsi Jurusan Teknik Sipil UMY : Yogyakarta.
- Husen, A. 2009. *Manajemen Proyek*. Andi: Yogyakarta.
- Indrajaya, A. A, 2019. *Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Gedung*. Skripsi Jurusan Teknik sipil Universitas Islam.
- L. D. Miles 1972, *Techniques of Values Analysis and Engineering*, Mc Graw-Hill, New York.
- Saaty, T. L., *Decision Making for Leader : The Analytical Hierarchy Process for Decisions in Complex World*,: University of Pittsburgh. Pittsburgh, 1993.
- Soeharto, I, 2001. *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional) – Jilid 2*. Erlangga: Jakarta.
- Soeharto, I,1998. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Gelora Aksara Pratama.
- Zimmerman, 1982, *Value Engineering : A Pratical ApproacT Owners for Owners,designer and Contractors*, Van Nostrand Reinhold Company, New York.

LAMPIRAN A



Gambar A.3.1 : Diagram Alir Penelitian

PETA BAHASA DI INDONESIA
Skala 1 : 750.000
PROVINSI ACEH

LOKASI PENELITIAN

PROVINSI ACEH

PROVINSI SUMATRA UTARA

LEGENDA

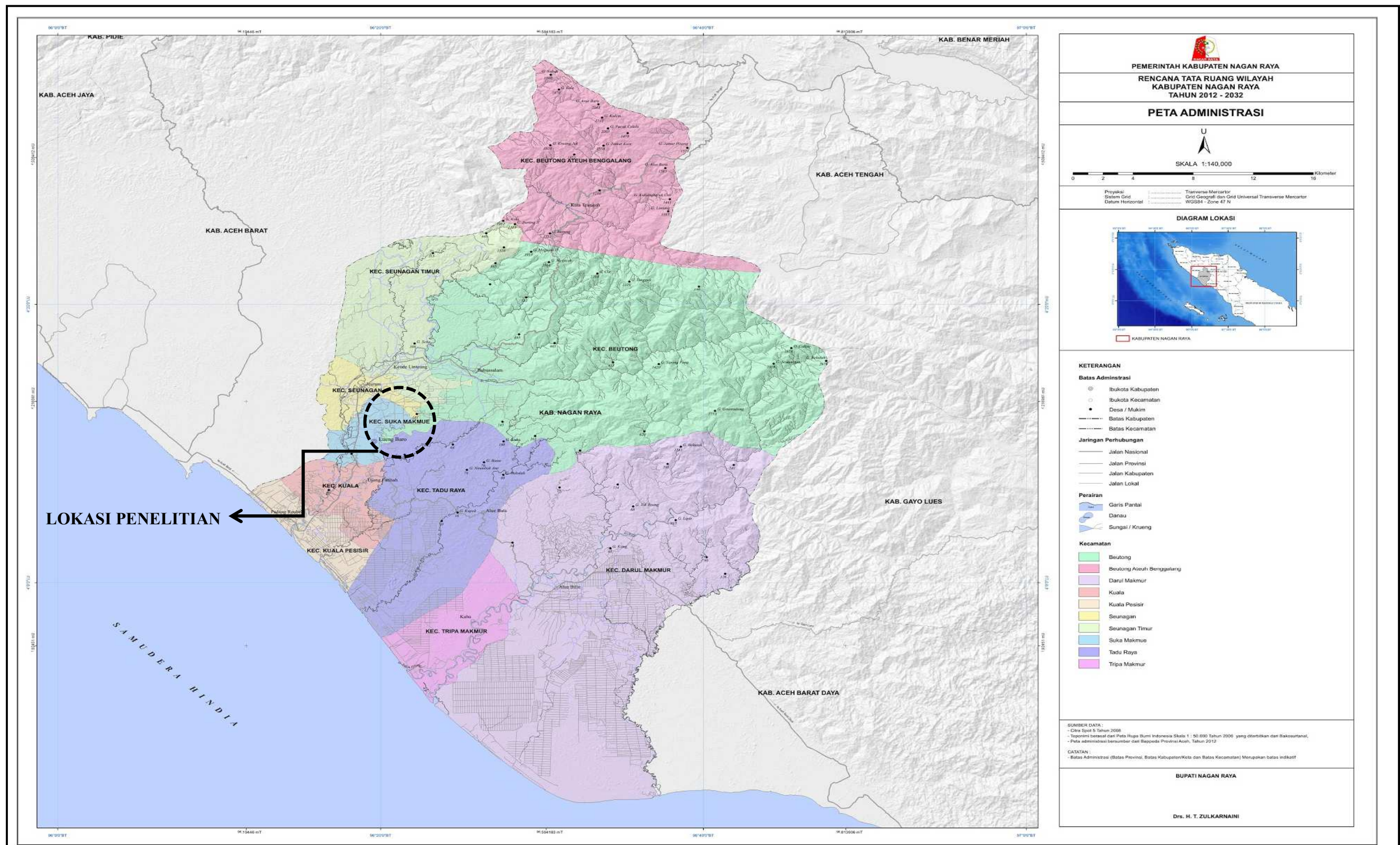
BATAS WILAYAH ADMINISTRASI

- Batas Negara
- Batas Provinsi
- Batas Kabupaten
- Garis Pantai

BAHASA

- 1. Aceh
- 2. Batak
- 3. Devayan
- 4. Gayo
- 5. Jawa
- 6. Minangkabau
- 7. Sigulai

LAMPIRAN A



Gambar A.3.3 : Peta Kabupaten Nagan Raya
Sumber : <http://www.big.go.id/peta-provinsi/> (2022)

LAMPIRAN A



Gambar A.3.4 : Peta Lokasi Penelitian
Sumber : <https://earth.google.com/> (2022)

LAMPIRAN B

Tabel B.3.1 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

NO.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp)
1	2	3
A.	PEKERJAAN PERSIAPAN	7.500.000,00
B.	PEKERJAAN LANTAI I	
I.	PEKERJAAN TANAH	38.556.326,39
II.	PEKERJAAN BETON BERTULANG	725.619.364,54
III.	PEKERJAAN PASANGAN DAN PLESTERAN	207.558.125,37
IV.	PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA	215.051.000,00
V.	PEKERJAAN PLAFOND	47.079.816,00
VI.	PEKERJAAN PENGECATAN	21.073.013,58
VII.	PEKERJAAN ELEKTRIKAL	32.706.000,00
VIII.	PEKERJAAN PLUMBING & SANITASI	12.037.673,80
C.	PEKERJAAN LANTAI 2	
I.	PEKERJAAN BETON BERTULANG	151.770.514,85
II.	PEKERJAAN PASANGAN DAN PLESTERAN	185.265.121,30
III.	PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA	192.375.500,00
IV.	PEKERJAAN ATAP DAN PLAFOND	174.081.072,60
V.	PEKERJAAN PENGECATAN	26.185.141,14
VI.	PEKERJAAN ELEKTRIKAL	7.650.000,00
VII.	PEKERJAAN PLUMBING & SANITASI	9.899.994,86
D.	PEKERJAAN LAIN - LAIN	130.868.746,38
E.	PEKERJAAN KORIDOR	
I.	PEKERJAAN TANAH	3.920.869,26
II.	PEKERJAAN BETON BERTULANG	27.300.247,11
III.	PEKERJAAN PASANGAN DAN PLESTERAN	19.259.308,68
IV.	PEKERJAAN ATAP DAN PLAFOND	35.266.345,20
V.	PEKERJAAN PENGECATAN	803.649,15
VI.	PEKERJAAN ELEKTRIKAL	900.000,00
JUMLAH		2.272.727.830,20

Tabel B.3.2 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Persiapan

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	-3,00	(4)	(5)	(6)	(7)
A.	PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Pembersihan dan Pemasangan Bowplank	1,00	Pkt	Taksir	Rp. 2.500.000,00	Rp. 2.500.000,00
2	Papan Nama Proyek	1,00	Unit	Taksir	Rp. 500.000,00	Rp. 500.000,00
3	Biaya K3	1,00	Ls	Taksir	Rp. 1.000.000,00	Rp. 1.000.000,00
4	Sewa Direksi Keet dan Gudang	1,00	Pkt	Taksir	Rp. 1.000.000,00	Rp. 1.000.000,00
5	Administrasi, Dokumentasi dan Pelaporan	1,00	Ls	Taksir	Rp. 2.500.000,00	Rp. 2.500.000,00
SUB JUMLAH						Rp. 7.500.000,00

Tabel B.3.3 Rencana Anggaran Biaya Lt.I Pekerjaan Tanah

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	-3,00	(4)	(5)	(6)	(7)
B.	PEKERJAAN LANTAI I					
I.	PEKERJAAN TANAH					
1	Galian Tanah Pondasi	145,51	M3	AHSP PU A.2.3.1.1	Rp. 85.525,00	Rp. 12.444.937,75
2	Urugan Tanah Kembali	36,38	M3	AHSP PU A.2.3.1.9	Rp. 37.579,30	Rp. 1.367.062,41
3	Timbunan Pasir dibawah Lantai Bangunan	16,77	M3	AHSP PU A.2.3.1.11	Rp. 176.770,00	Rp. 2.963.725,82
4	Timbunan Tanah dibawah Bangunan	132,09	M3	AHSP PU A.2.3.1.11a	Rp. 164.890,00	Rp. 21.780.600,41
SUB JUMLAH						Rp. 38.556.326,39

LAMPIRAN B

Tabel B.3.4 Rencana Anggaran Biaya Lt.I Pekerjaan Beton Bertulang

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	-3,00	(4)	(5)	(6)	(7)
II.	PEKERJAAN BETON BERTULANG					
1	Beton Cor/K-175 (Lantai Rabat)					
	Beton K - 175	9,21	M3	AHSP PU A.4.1.1.5	Rp. 1.168.041,29	Rp. 10.754.448,13
2	Pondasi Tapak K1 Kolom Utama, Uk. 1.20 M x 1.20 M (K-225)					
	Besi	1448,48	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 26.710.526,99
	Beton - 225	13,82	M3	AHSP PU A.4.1.1.7	Rp. 1.251.538,36	Rp. 17.301.266,25
3	Pedestal Pondasi Tapak K1 , Uk. 0.30 M x 0.30 M (K-225)					
	Bekisting	54,72	M2	AHSP PU A.4.1.1.22	Rp. 305.613,00	Rp. 16.723.143,36
	Besi	1430,67	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 26.382.175,75
	Beton - 250	4,10	M3	AHSP PU A.4.1.1.8	Rp. 1.275.378,76	Rp. 5.234.154,44
4	Pondasi Tapak K2 Tolom Teras, Uk. 0.80 M x 0.80 M (K-225)					
	Besi	139,28	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 2.568.319,90
	Beton - 225	0,77	M3	AHSP PU A.4.1.1.7	Rp. 1.251.538,36	Rp. 961.181,46
5	Pedestal Pondasi Tapak K2 , Uk. 0.20 M x 0.20 M (K-225)					
	Bekisting	5,28	M2	AHSP PU A.4.1.1.22	Rp. 305.613,00	Rp. 1.613.636,64
	Besi	124,45	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 2.294.944,66
	Beton - 250	0,26	M3	AHSP PU A.4.1.1.8	Rp. 1.275.378,76	Rp. 336.699,99
6	Balok Sloof Utama SL1, Uk. 0.30 M x 0.45 M (K-225)					
	Bekisting	118,80	M2	AHSP PU A.4.1.1.21	Rp. 189.046,00	Rp. 22.458.664,80
	Besi	3113,22	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 57.408.933,57
	Beton - 250	17,82	M3	AHSP PU A.4.1.1.8	Rp. 1.275.378,76	Rp. 22.727.249,54
7	Balok Sloof SL2 , Uk. 0.20 M x 0.45 M (K-225)					
	Bekisting	10,80	M2	AHSP PU A.4.1.1.21	Rp. 189.046,00	Rp. 2.041.696,80
	Besi	221,56	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 4.085.574,81
	Beton - 250	1,08	M3	AHSP PU A.4.1.1.8	Rp. 1.275.378,76	Rp. 1.377.409,06
8	Balok Sloof SL3, Uk. 0.20 M x 0.30 M (K-225)					
	Bekisting	5,64	M2	AHSP PU A.4.1.1.21	Rp. 189.046,00	Rp. 1.066.219,44
	Besi	137,90	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 2.542.998,28
	Beton - 250	0,56	M3	AHSP PU A.4.1.1.8	Rp. 1.275.378,76	Rp. 719.313,62
9	Kolom K1, Uk. 0.30 M x 0.30 M (K-225)					
	Bekisting	105,12	M2	AHSP PU A.4.1.1.22	Rp. 305.613,00	Rp. 32.126.038,56
	Besi	2363,89	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 43.591.052,08
	Beton - 250	7,88	M3	AHSP PU A.4.1.1.8	Rp. 1.275.378,76	Rp. 10.055.086,16
10	Kolom K2, Uk. 0.20 M x 0.20 M (K-225)					
	Bekisting	19,32	M2	AHSP PU A.4.1.1.22	Rp. 305.613,00	Rp. 5.904.443,16
	Besi	273,15	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 5.036.976,08
	Beton - 250	0,97	M3	AHSP PU A.4.1.1.8	Rp. 1.275.378,76	Rp. 1.232.015,88
11	Kolom K3, Uk. 0.13 M x 0.13 M (K-175)					
	Bekisting	8,54	M2	AHSP PU A.4.1.1.22	Rp. 305.613,00	Rp. 2.610.240,63
	Besi	145,14	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 2.676.468,42
	Beton - 175	0,56	M3	AHSP PU A.4.1.1.5	Rp. 1.168.041,29	Rp. 648.455,64
12	Balok Latei BLT, Uk. 0.13 M x 0.20 M (K-175)					
	Bekisting	26,04	M2	AHSP PU A.4.1.1.23	Rp. 311.388,00	Rp. 8.108.543,52
	Besi	243,54	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 4.490.904,20
	Beton - 225	1,69	M3	AHSP PU A.4.1.1.7	Rp. 1.251.538,36	Rp. 2.118.353,82
13	Balok Bordes Pada Tangga , Uk. 0.13 M x 0.25 M (K-175)					
	Bekisting	2,86	M2	AHSP PU A.4.1.1.23	Rp. 311.388,00	Rp. 890.569,68
	Besi	41,59	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 766.946,42
	Beton - 225	0,19	M3	AHSP PU A.4.1.1.7	Rp. 1.251.538,36	Rp. 232.660,98
14	Balok Lantai BL1, Uk. 0.30 M x 0.45 M (K-225)					
	Bekisting	142,56	M2	AHSP PU A.4.1.1.23	Rp. 311.388,00	Rp. 44.391.473,28
	Besi	2864,21	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 52.817.185,46
	Beton - 250	13,07	M3	AHSP PU A.4.1.1.8	Rp. 1.275.378,76	Rp. 16.666.649,66
15	Balok Plat Dack BL2, Uk. 0.20 M x 0.30 M (K-225)					
	Bekisting	20,00	M2	AHSP PU A.4.1.1.23	Rp. 311.388,00	Rp. 6.227.760,00
	Besi	339,90	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 6.267.923,31
	Beton - 250	1,50	M3	AHSP PU A.4.1.1.8	Rp. 1.275.378,76	Rp. 1.913.068,14
16	Beton Plat Dack Teras T= 12 Cm (K-225)					
	Bekisting	29,00	M2	AHSP PU A.4.1.1.24	Rp. 382.613,00	Rp. 11.095.777,00
	Besi	300,68	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 5.544.612,26
	Beton - 250	3,48	M3	AHSP PU A.4.1.1.8	Rp. 1.275.378,76	Rp. 4.438.318,09
17	Beton Plat Dack Jendela T= 7 Cm (K-225)					
	Bekisting	5,42	M2	AHSP PU A.4.1.1.24	Rp. 382.613,00	Rp. 2.073.762,46
	Besi	69,96	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 1.290.132,70
	Beton - 225	0,43	M3	AHSP PU A.4.1.1.7	Rp. 1.251.538,36	Rp. 534.187,86
18	Beton Plat Tangga T=12cm					
	Bekisting	11,48	M2	AHSP PU A.4.1.1.24	Rp. 382.613,00	Rp. 4.390.484,18
	Besi	383,91	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 7.079.544,10
	Beton - 250	1,71	M3	AHSP PU A.4.1.1.8	Rp. 1.275.378,76	Rp. 2.183.193,36
19	Beton Plat Lantai T=12cm					
	Bekisting	139,64	M2	AHSP PU A.4.1.1.24	Rp. 382.613,00	Rp. 53.426.166,26
	Besi	2654,77	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 48.954.986,72
	Beton - 250	16,76	M3	AHSP PU A.4.1.1.8	Rp. 1.275.378,76	Rp. 21.370.501,61
20	Pasangan Batu Kosong (Anstamping)	13,38	M3	AHSP PU A.3.2.1.9	Rp. 556.155,60	Rp. 7.443.586,55
21	Pondasi Batu Kali 1 :4	77,10	M3	AHSP PU A.3.2.1.2	Rp. 1.059.828,00	Rp. 81.712.738,80
SUB JUMLAH						Rp. 725.619.364,54

LAMPIRAN B

Tabel B.3.5 Rencana Anggaran Biaya Lt.I Pekerjaan Pasangan dan Plesteran

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	-3,00	(4)	(5)	(6)	(7)
III.	PEKERJAAN PASANGAN DAN PLESTERAN					
22	Pasangan Bata 1PC : 4PP	251,83	M2	AHSP PU A.4.4.1.9	Rp. 168.310,45	Rp. 42.385.031,54
23	Pasangan Bata 1PC : 2PP	59,40	M2	AHSP PU A.4.4.1.7	Rp. 182.145,70	Rp. 10.818.543,85
24	Plesteran 1PC : 4PP (Dinding, Kolom & Balok)	593,68	M2	AHSP PU A.4.4.2.4	Rp. 73.840,80	Rp. 43.837.584,62
25	Plesteran 1PC : 2PP (Dinding & Sloof)	149,03	M2	AHSP PU A.4.4.2.2	Rp. 80.996,52	Rp. 12.070.911,38
26	Lantai Granit 0.60 M x 0.60 M (Polished)	155,45	M2	AHSPPU A.4.4.3.33	Rp. 423.826,15	Rp. 65.884.834,58
27	Lantai Keramik Teras dan Tangga 0.60 M x 0.60 M (Unpolished)	53,70	M2	AHSPPU A.4.4.3.33.a	Rp. 439.105,15	Rp. 23.579.946,56
28	Lantai Keramik 0.25M x 0.25M (Unpolished) KM / Toilet	7,29	M2	AHSPPU A.4.4.3.36	Rp. 256.458,95	Rp. 1.869.585,75
29	Dinding Keramik 0.25M x 0.40M (Polished) KM / Toilet	24,18	M2	AHSPPU A.4.4.3.54b	Rp. 294.163,10	Rp. 7.111.687,11
SUB JUMLAH						Rp. 207.558.125,37

Tabel B.3.6 Rencana Anggaran Biaya Lt.I Pekerjaan Pintu dan Jendela

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	-3,00	(4)	(5)	(6)	(7)
IV.	PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA					
1	Pintu + Jendela + Ventilasi Kusen UPVC (PV1) Lengkap Terpasang	7,50	M2	Taksir	Rp. 1.800.000,00	Rp. 13.500.000,00
2	Pintu + Ventilasi Kusen UPVC (PV2) Lengkap Terpasang	38,50	M2	Taksir	Rp. 1.800.000,00	Rp. 69.300.000,00
3	Pintu + Ventilasi Kusen UPVC (PV3) Lengkap Terpasang	8,16	M2	Taksir	Rp. 1.800.000,00	Rp. 14.688.000,00
4	Pintu + Ventilasi Kusen UPVC (PV4) Lengkap Terpasang	9,63	M2	Taksir	Rp. 1.800.000,00	Rp. 17.325.000,00
5	Pintu + Ventilasi Kusen UPVC (PV5) Lengkap Terpasang	4,76	M2	Taksir	Rp. 1.800.000,00	Rp. 8.563.500,00
6	Pintu + Ventilasi Kusen UPVC (PV6) Lengkap Terpasang	9,43	M2	Taksir	Rp. 1.800.000,00	Rp. 16.978.500,00
7	Pintu + Ventilasi Kusen UPVC (PV7) Lengkap Terpasang	1,89	M2	Taksir	Rp. 1.800.000,00	Rp. 3.402.000,00
8	Pintu + Ventilasi Kusen UPVC (PV8) Lengkap Terpasang	3,36	M2	Taksir	Rp. 1.800.000,00	Rp. 6.048.000,00
9	Jendela + Ventilasi Kusen UPVC (JV1) Lengkap Terpasang	21,00	M2	Taksir	Rp. 1.800.000,00	Rp. 37.791.000,00
10	Jendela + Ventilasi Kusen UPVC (JV4) Lengkap Terpasang	14,30	M2	Taksir	Rp. 1.800.000,00	Rp. 25.740.000,00
11	Ventilasi Kusen UPVC (V1) KM/WC Lengkap Terpasang	0,96	M2	Taksir	Rp. 1.500.000,00	Rp. 1.440.000,00
12	Pengadaan Cernyng Depan Wastafel (Uk. 60 cm x 95 cm) Lengkap Terpasang	1,00	Pkt	Taksir	Rp. 275.000,00	Rp. 275.000,00
SUB JUMLAH						Rp. 215.051.000,00

Tabel B.3.7 Rencana Anggaran Biaya Lt.I Pekerjaan Plafond

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	-3,00	(4)	(5)	(6)	(7)
V.	PEKERJAAN PLAFOND					
1	Pemasangan Plafond PVC + Rangka Hollow + Upah Terpasang	161,35	M2	Taksir	Rp. 270.000,00	Rp. 43.565.175,00
2	List Plafond PVC + Upah Terpasang	309,66	M1	Taksir	Rp. 11.350,00	Rp. 3.514.641,00
SUB JUMLAH						Rp. 47.079.816,00

Tabel B.3.8 Rencana Anggaran Biaya Lt.I Pekerjaan Pengecatan

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	-3,00	(4)	(5)	(6)	(7)
VI.	PEKERJAAN PENGECATAN					
1	Cat Dinding Tenbok	716,56	M2	AHSP PU A.4.7.1.10a	Rp. 29.408,50	Rp. 21.073.013,58
SUB JUMLAH						Rp. 21.073.013,58

Tabel B.3.9 Rencana Anggaran Biaya Lt.I Pekerjaan Elektrikal

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
VII.	PEKERJAAN ELEKTRIKAL					
1	Pemasukan Arus Listrik 16 Ampere	1,00	Pkt	Taksir	Rp. 18.500.000,00	Rp. 18.500.000,00
2	Pemasangan Box Panel Listrik 3 Group	1,00	Bh	Taksir	Rp. 6.000.000,00	Rp. 6.000.000,00
3	Pemasangan Lampu Downlight 23 Watt Lengkap Terpasang	16,00	BH	Taksir	Rp. 150.000,00	Rp. 2.400.000,00
4	Pemasangan Lampu Downlight 18 Watt Lengkap Terpasang	7,00	BH	Taksir	Rp. 120.000,00	Rp. 840.000,00
5	Pemasangan Saklar Tunggal	10,00	BH	Taksir	Rp. 22.000,00	Rp. 220.000,00
6	Pemasangan Saklar Ganda	3,00	BH	Taksir	Rp. 28.000,00	Rp. 84.000,00
7	Pemasangan Stop Kontak Double	9,00	BH	Taksir	Rp. 58.000,00	Rp. 522.000,00
8	Pemasangan Instalasi Penerangan, Kabel NYM 3x2.5 MM Termasuk Pipa Konduit	23,00	TTIK	Taksir	Rp. 180.000,00	Rp. 4.140.000,00
SUB JUMLAH						Rp. 32.706.000,00

Tabel B.3.10 Rencana Anggaran Biaya Lt.I Pekerjaan Plumbing dan Sanitasi

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
VIII.	PEKERJAAN PLUMBING & SANITASI					
1	Septic Tank + Resapan dan Bak Kontrol	1,00	Pkt	Taksir	Rp. 5.000.000,00	Rp. 5.000.000,00
2	Floor Drain Stainless (Terpasang)	2,00	BH	AHSP PU A.5.1.1.14	Rp. 77.055,00	Rp. 154.110,00
3	Kloset Jongkok Setara KIA (Terpasang)	2,00	BH	AHSP PU A.5.1.1.2	Rp. 915.821,50	Rp. 1.831.643,00
4	Kran Air 3/4" Stainless (untuk Bak Air) Terpasang	2,00	BH	AHSP PU A.5.1.1.19	Rp. 94.297,50	Rp. 188.595,00
5	Pengadaan Bak Air Fiber(Toilet)	2,00	BH	Taksir	Rp. 250.000,00	Rp. 500.000,00
6	Pemasangan/Penyambungan Pipa Air Bersih 1/2"	36,00	M1	AHSP PU A.5.1.1.25	Rp. 23.431,83	Rp. 843.545,80
7	Pemasangan Pipa Air Kotor 3.0"	18,00	M1	AHSP PU A.8.4.1.2	Rp. 65.666,33	Rp. 1.181.994,00
8	Pemasangan Pipa Air Besar 4.0"	18,00	M1	AHSP PU A.8.4.1.3	Rp. 129.877,00	Rp. 2.337.786,00
SUB JUMLAH						Rp. 12.037.673,80

LAMPIRAN B

Tabel B.3.11 Rencana Anggaran Biaya Lt.II Pekerjaan Beton Bertulang

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
C.	PEKERJAAN LANTAI 2					
I.	PEKERJAAN BETON BERTULANG					
1	Kolom K1, Uk. 0.30 M x 0.30 M (K-225)					
	Bekisting	103,68	M2	AHSP PU A.4.1.1.22	Rp. 305.613,00	Rp. 31.685.955,84
	Besi	2059,95	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 37.986.279,85
	Beton - 250	7,78	M3	AHSP PU A.4.1.1.8	Rp. 1.275.378,76	Rp. 9.917.345,25
2	Kolom K3, Uk. 0.13 M x 0.13 M (K-175)					
	Bekisting	9,36	M2	AHSP PU A.4.1.1.22	Rp. 305.613,00	Rp. 2.860.537,68
	Besi	63,74	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 1.175.475,92
	Beton - 175	0,30	M3	AHSP PU A.4.1.1.5	Rp. 1.168.041,29	Rp. 355.318,16
3	Balok Latei BLT, Uk. 0.13 M x 0.20 M (K-175)					
	Bekisting	27,08	M2	AHSP PU A.4.1.1.23	Rp. 311.388,00	Rp. 8.432.387,04
	Besi	375,36	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 6.921.849,77
	Beton - 225	1,76	M3	AHSP PU A.4.1.1.7	Rp. 1.251.538,36	Rp. 2.202.957,82
4	Beton Plat Dack Jendela T= 7 Cm (K-225)					
	Bekisting	8,42	M2	AHSP PU A.4.1.1.24	Rp. 382.613,00	Rp. 3.219.688,40
	Besi	96,81	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 1.785.155,19
	Beton - 225	0,59	M3	AHSP PU A.4.1.1.7	Rp. 1.251.538,36	Rp. 737.218,67
5	Beton Ringbalk BL3, Uk. 0.20 M x 0.25 M (K-250)					
	Bekisting	69,27	M2	AHSP PU A.4.1.1.24	Rp. 382.613,00	Rp. 26.504.559,04
	Besi	748,86	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 13.809.303,39
	Beton - 250	3,27	M3	AHSP PU A.4.1.1.8	Rp. 1.275.378,76	Rp. 4.176.482,83
SUB JUMLAH					Rp.	151.770.514,85

Tabel B.3.12 Rencana Anggaran Biaya Lt.II Pekerjaan Pasangan dan Plasteran

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
II.	PEKERJAAN PASANGAN DAN PLESTERAN					
1	Pasangan Bata 1PC : 4PP	273,34	M2	AHSP PU A.4.4.1.9	Rp. 168.310,45	Rp. 46.006.567,49
2	Pasangan Bata 1PC : 2PP	34,93	M2	AHSP PU A.4.4.1.7	Rp. 182.145,70	Rp. 6.362.804,67
3	Plasteran 1PC : 4PP (Dinding, Kolom & Balok)	638,56	M2	AHSP PU A.4.4.2.4	Rp. 73.840,80	Rp. 47.151.412,04
4	Plasteran 1PC : 2PP (Dinding & Sloof)	212,51	M2	AHSP PU A.4.4.2.2	Rp. 80.996,52	Rp. 17.212.165,48
5	Lantai Granit 0.60 M x 0.60 M (Polished)	140,63	M2	AHSPPU A.4.4.3.33	Rp. 423.826,15	Rp. 59.602.671,47
6	Lantai Keramik 0.25M x 0.25M (Unpolished) KM / Toilet	7,29	M2	AHSPPU A.4.4.3.36	Rp. 256.458,95	Rp. 1.869.585,75
7	Dinding Keramik 0.25M x 0.40M (Polished) KM / Toilet	24,00	M2	AHSPPU A.4.4.3.54b	Rp. 294.163,10	Rp. 7.059.914,40
SUB JUMLAH					Rp.	185.265.121,30

Tabel B.3.13 Rencana Anggaran Biaya Lt.II Pekerjaan Pintu dan Jendela

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
III.	PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA					
1	Pintu + Jendela + Ventilasi Kusen UPVC (PV2) Lengkap Terpasang	48,13	M2	Taksir	Rp. 1.800.000,00	Rp. 86.625.000,00
2	Pintu + Ventilasi Kusen UPVC (PV7) Lengkap Terpasang	1,89	M2	Taksir	Rp. 1.800.000,00	Rp. 3.402.000,00
3	Pintu + Ventilasi Kusen UPVC (PV8) Lengkap Terpasang	3,36	M2	Taksir	Rp. 1.800.000,00	Rp. 6.048.000,00
4	Jendela + Ventilasi Kusen UPVC (JV1) Lengkap Terpasang	30,69	M2	Taksir	Rp. 1.800.000,00	Rp. 55.233.000,00
5	Jendela + Ventilasi Kusen UPVC (JV2) Lengkap Terpasang	7,43	M2	Taksir	Rp. 1.800.000,00	Rp. 13.365.000,00
6	Jendela + Ventilasi Kusen UPVC (JV3) Lengkap Terpasang	7,29	M2	Taksir	Rp. 1.800.000,00	Rp. 13.117.500,00
7	Jendela + Ventilasi Kusen UPVC (JV5) Lengkap Terpasang	7,15	M2	Taksir	Rp. 1.800.000,00	Rp. 12.870.000,00
8	Ventilasi Kusen UPVC (V1) KM/WC Lengkap Terpasang	0,96	M2	Taksir	Rp. 1.500.000,00	Rp. 1.440.000,00
8	Pengadaan Kaca Cernyng Depan Wastafel (Uk. 60 cm x 95 cm) Lengkap Terpasang	1,00	Pkt	Taksir	Rp. 275.000,00	Rp. 275.000,00
SUB JUMLAH					Rp.	192.375.500,00

Tabel B.3.14 Rencana Anggaran Biaya Lt.II Pekerjaan Atap dan Plafond

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
IV.	PEKERJAAN ATAP DAN PLAFOND					
1	Pemasangan Plafond PVC + Rangka Hollow + Upah Terpasang	185,43	M2	Taksir	Rp. 270.000,00	Rp. 50.066.100,00
2	List Plafond PVC + Upah Terpasang	306,70	M1	Taksir	Rp. 11.350,00	Rp. 3.481.045,00
3	Rangka Atap Baja Ringan Zincaluminume PC 100/100 mm, Gording Zincaluminume 0,45 mm	335,60	M2	Taksir	Rp. 200.000,00	Rp. 67.120.000,00
4	Penutup Atap Genteng Metal 0.30 mm	335,60	M2	AHSPPU A.4.5.2.32	Rp. 136.521,00	Rp. 45.816.447,60
5	Rabung Atap Genteng Metal 0.30 mm	33,56	M1	Taksir	Rp. 55.000,00	Rp. 1.845.800,00
6	Lisplank Kayu 3 x 25 cm	64,00	M1	AHSP PU A.4.6.1.22	Rp. 89.870,00	Rp. 5.751.680,00
SUB JUMLAH					Rp.	174.081.072,60

Tabel B.3.15 Rencana Anggaran Biaya Lt.II Pekerjaan Pengecatan

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
V.	PEKERJAAN PENGECATAN					
1	Cat Dinding Tembok	835,62	M2	AHSP PU A.4.7.1.10a	Rp. 29.408,50	Rp. 24.574.213,14
2	Cat Kayu (Lysplank)	32,00	M2	AHSP PU A.4.7.1.4	Rp. 50.341,50	Rp. 1.610.928,00
SUB JUMLAH					Rp.	26.185.141,14

LAMPIRAN B

Tabel B.3.16 Rencana Anggaran Biaya Lt.II Pekerjaan Elektrikal

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
VI.	PEKERJAAN ELEKTRIKAL					
1	Pemasangan Lampu Downlight 23 Watt Lengkap Terpasang	10,00	BH	Taksir	Rp. 150.000,00	Rp. 1.500.000,00
2	Pemasangan Lampu Downlight 18 Watt Lengkap Terpasang	12,00	BH	Taksir	Rp. 120.000,00	Rp. 1.440.000,00
3	Pemasangan Saklar Tunggal	8,00	BH	Taksir	Rp. 22.000,00	Rp. 176.000,00
4	Pemasangan Saklar Ganda	6,00	BH	Taksir	Rp. 28.000,00	Rp. 168.000,00
5	Pemasangan Stop Kontak Double	7,00	BH	Taksir	Rp. 58.000,00	Rp. 406.000,00
6	Pemasangan Instalasi Penerangan, Kabel NYM 3x2.5 MM Termasuk Pipa Konduit	22,00	TITIK	Taksir	Rp. 180.000,00	Rp. 3.960.000,00
SUB JUMLAH						Rp. 7.650.000,00

Tabel B.3.17 Rencana Anggaran Biaya Lt.II Pekerjaan Plumbing dan Sanitasi

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
VII.	PEKERJAAN PLUMBING & SANITASI					
1	Pengadaan/Pemasangan Wastafel Keramik	2,00	BH	AHSP PU A.5.1.1.5	Rp. 985.121,50	Rp. 1.970.243,00
2	Floor Drain Stainlees (Terpasang)	2,00	BH	AHSP PU A.5.1.1.14	Rp. 77.055,00	Rp. 154.110,00
3	Kloset Jongkok Setara KIA (Terpasang)	2,00	BH	AHSP PU A.5.1.1.2	Rp. 915.821,50	Rp. 1.831.643,00
4	Kran Air 3/4" Stainless (untuk Bak Air) Terpasang	2,00	BH	AHSP PU A.5.1.1.19	Rp. 94.297,50	Rp. 188.595,00
5	Pengadaan Bak Air Fiber(Toilet)	2,00	BH	Taksir	Rp. 250.000,00	Rp. 500.000,00
6	Pemasangan/Penyambungan Pipa Air Bersih 1/2"	24,00	M1	AHSP PU A.5.1.1.25	Rp. 23.431,83	Rp. 562.363,86
7	Pemasangan Pipa Air Kotor 3.0"	24,00	M1	AHSP PU A.8.4.1.2	Rp. 65.666,33	Rp. 1.575.992,00
8	Pemasangan Pipa Air Besar 4.0"	24,00	M1	AHSP PU A.8.4.1.3	Rp. 129.877,00	Rp. 3.117.048,00
SUB JUMLAH						Rp. 9.899.994,86

Tabel B.3.18 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Lain-Lain

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
D.	PEKERJAAN LAIN - LAIN					
1	Pemasangan Dinding + Balok (ACP LT1 & LT2) + Rangka Terpasang	42,20	M2	Taksir	Rp. 1.750.000,00	Rp. 73.854.025,00
2	Pekerjaan Relling Tangga	2,84	M2	Taksir	Rp. 1.000.000,00	Rp. 2.840.000,00
3	Pekerjaan Paving Block Gedung Per + Koridor	144,90	M2	AHSP PU A.4.4.1.10	Rp. 202.040,30	Rp. 29.275.639,47
4	Pasir Bawah Paving Block	9,14	M3	AHSP PU A.2.3.1.11	Rp. 176.770,00	Rp. 1.614.793,95
5	Pekerjaan Kanstin Paving Block	121,40	M1	Taksir	Rp. 75.000,00	Rp. 9.105.000,00
6	Pekerjaan Saluran Beton	4,92	M3	AHSP PU A.4.1.1.5	Rp. 1.168.041,29	Rp. 5.746.763,13
7	Plasteran Saluran 1 : 2	21,60	M2	AHSP PU A.4.4.2.2	Rp. 80.996,52	Rp. 1.749.524,83
8	Pekerjaan Penutup Saluran Beton	54,00	M1	Taksir	Rp. 114.500,00	Rp. 6.183.000,00
9	Finishing Akhir	1,00	Pkt	Taksir	Rp. 500.000,00	Rp. 500.000,00
SUB JUMLAH						Rp. 130.868.746,38

Tabel B.3.19 Rencana Anggaran Biaya Koridor Pekerjaan Tanah

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
E.	PEKERJAAN KORIDOR					
I.	PEKERJAAN TANAH					
1	Galian Tanah Pondasi	7,20	M3	AHSP PU A.2.3.1.1	Rp. 85.525,00	Rp. 615.780,00
2	Urugan Tanah Kembali	1,80	M3	AHSP PU A.2.3.1.9	Rp. 37.579,30	Rp. 67.642,74
3	Timbunan Pasir dibawah Lantai Bangunan	3,19	M3	AHSP PU A.2.3.1.11	Rp. 176.770,00	Rp. 564.249,84
4	Timbunan Tanah dibawah Bangunan	16,21	M3	AHSP PU A.2.3.1.11a	Rp. 164.890,00	Rp. 2.673.196,68
SUB JUMLAH						Rp. 3.920.869,26

Tabel B.3.20 Rencana Anggaran Biaya Koridor Pekerjaan Beton Bertulang

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
II.	PEKERJAAN BETON BERTULANG					
1	Beton Cor/K-175 (Lantai Rabat)					
	Beton K - 175	1,60	M3	AHSP PU A.4.1.1.5	Rp. 1.168.041,29	Rp. 1.864.193,89
2	Beton Cor/K-175 (Saluran Sampung)					
	Beton K - 175	2,34	M3	AHSP PU A.4.1.1.5	Rp. 1.168.041,29	Rp. 2.733.216,61
3	Balok Sloof SL3, Uk. 0.20 M x 0.30 M (K-225)					
	Bekisting	10,80	M2	AHSP PU A.4.1.1.21	Rp. 189.046,00	Rp. 2.041.696,80
	Besi	125,71	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 2.318.191,55
	Beton - 225	1,08	M3	AHSP PU A.4.1.1.8	Rp. 1.275.378,76	Rp. 1.377.409,06
4	Kolom K2, Uk. 0.20 M x 0.20 M (K-225)					
	Bekisting	9,76	M2	AHSP PU A.4.1.1.22	Rp. 305.613,00	Rp. 2.982.782,88
	Besi	77,09	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 1.421.536,51
	Beton - 225	0,49	M3	AHSP PU A.4.1.1.7	Rp. 1.251.538,36	Rp. 610.750,72
5	Beton Ringbalk BL3, Uk. 0.20 M x 0.25 M (K-250)					
	Bekisting	7,20	M2	AHSP PU A.4.1.1.24	Rp. 382.613,00	Rp. 2.754.813,60
	Besi	103,78	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17a	Rp. 18.440,40	Rp. 1.913.689,39
	Beton - 225	0,72	M3	AHSP PU A.4.1.1.7	Rp. 1.251.538,36	Rp. 901.107,62
SUB JUMLAH						Rp. 20.919.388,63

LAMPIRAN B

Tabel B.3.21 Rencana Anggaran Biaya Koridor Pekerjaan Pasangan dan Plesteran

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
III. PEKERJAAN PASANGAN DAN PLESTERAN						
1	Pasangan Batu Kosong (Anstamping)	1,44	M3	AHSP PU A.3.2.1.9	Rp. 556.155,60	Rp. 800.864,06
2	Pondasi Batu Kali 1 : 4	5,27	M3	AHSP PU A.3.2.1.2	Rp. 1.059.828,00	Rp. 5.579.994,42
3	Plesteran 1PC : 4PP (Kolom & Balok)	25,02	M2	AHSP PU A.4.4.2.4	Rp. 73.840,80	Rp. 1.847.792,18
4	Plesteran 1PC : 2PP (Saluran Samping)	19,80	M2	AHSP PU A.4.4.2.2	Rp. 80.996,52	Rp. 1.603.731,10
5	Lantai Keramik Koridor 0.60 M x 0.60 M (Unpolished)	36,00	M2	AHSPPU A.4.4.3.33.a	Rp. 439.105,15	Rp. 15.807.785,40
SUB JUMLAH						Rp. 25.640.167,16

Tabel B.3.22 Rencana Anggaran Biaya Koridor Pekerjaan Atap dan Plafond

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
IV. PEKERJAAN ATAP DAN PLAFOND						
1	Pemasangan Plafond PVC + Rangka Hollow + Upah Terpasang	45,00	M2	Taksir	Rp. 270.000,00	Rp. 12.150.000,00
2	List Plafond PVC + Upah Terpasang	36,00	M1	Taksir	Rp. 11.350,00	Rp. 408.600,00
3	Rangka Atap Baja Ringan Zincaluminume PC 100/100 mm, Gording Zincaluminume 0,45 mm	61,20	M2	Taksir	Rp. 200.000,00	Rp. 12.240.000,00
4	Penutup Atap Genteng Metal 0.30 mm	61,20	M2	AHSPPU A.4.5.2.32	Rp. 136.521,00	Rp. 8.355.085,20
5	Rabung Atap Genteng Metal 0.30 mm	9,00	M1	Taksir	Rp. 55.000,00	Rp. 495.000,00
6	Lisplank Kayu 3 x 25 cm	18,00	M1	AHSP PU A.4.6.1.22	Rp. 89.870,00	Rp. 1.617.660,00
SUB JUMLAH						Rp. 35.266.345,20

Tabel B.3.23 Rencana Anggaran Biaya Koridor Pekerjaan Pengecatan

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
V. PEKERJAAN PENGECATAN						
1	Cat Tembok (Kolom)	19,62	M2	AHSP PU A.4.7.1.10a	Rp. 29.408,50	Rp. 577.112,40
2	Cat Kayu (Lysplank)	4,50	M2	AHSP PU A.4.7.1.4	Rp. 50.341,50	Rp. 226.536,75
SUB JUMLAH						Rp. 803.649,15

Tabel B.3.24 Rencana Anggaran Biaya Koridor Pekerjaan Elektrikal

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
VI. PEKERJAAN ELEKTRIKAL						
1	Pemasangan Lampu Downlight 18 Watt Lengkap Terpasang	3,00	BH	Taksir	Rp. 120.000,00	Rp. 360.000,00
2	Pemasangan Instalasi Penerangan, Kabel NYM 3x2.5 MM Termasuk Pipa Konduit	3,00	TITIK	Taksir	Rp. 180.000,00	Rp. 540.000,00
SUB JUMLAH						Rp. 900.000,00

LAMPIRAN C

Lampiran C.4.1 Analisa *life cycle cost* Pekerjaan Kusen

Tahap Analisa					
Analisa <i>life cycle cost</i>					
Proyek : Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan Daerah					Nilai Ekonomis
Lokasi : Suka Makmu, Nagan Raya					Proyek : 20 th
Item : Pekerjaan Kusen					Bunga : 12%
					Inflasi : -
No	<i>Life cycle cost</i>	<i>Present Value</i>	Desain Awal (A0)	Alternatif (A1)	Alternatif 1 (A2)
1	Biaya awal <i>(Initial Cost)</i>	Biaya konstruksi	Rp 245.880.000,00	Rp 204.900.000,00	Rp 198.343.200,00
		Biaya redesain	-	Rp 16.392.000,00	Rp 15.867.456,00
		Total <i>initial cost</i>	Rp 245.880.000,00	Rp 221.292.000,00	Rp 214.210.656,00
2	Biaya penggantian <i>(Replacement cost)</i>	Seluruh material direncanakan dapat memenuhi ekonomis proyek dan selama 20 tahun tersebut tidak direncanakan adanya penggantian desain, sehingga seluruh alternatif tidak mengalami biaya pengantian.	-		
3	Nilai sisa <i>(Salvage cost)</i>	Seluruh komponen kusen tidak memberikan nilai sisa pada akhir usia proyek	-		
4	Biaya pengoperasian	Tidak ada biaya operasional pada seluruh alternatif desain	-		
5	Biaya pemeliharaan <i>(Maintenance cost)</i>	Umur bangunan (20) th, bunga (12%)	7,469	7,469	7,469
		<i>Annual maintenance cost</i>	Rp 1.967.040,00	Rp 1.770.336,00	Rp 1.713.685,25
		<i>Present Value of annual maintenance</i>	Rp 14.691.821,76	Rp 13.222.639,58	Rp 12.799.515,12
Total <i>life cycle cost</i>			Rp 260.571.821,76	Rp 234.514.639,58	Rp 227.010.171,12

LAMPIRAN C

Lampiran C.4.2 Analisa *Life Cycle Cost* Pekerjaan Dinding

Tahap Analisa					
Analisa <i>life cycle cost</i>					
Proyek : Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan Daerah Lokasi : Suka Makmu, Nagan Raya Item : Pekerjaan Dinding					Nilai Ekonomis Proyek : 20 th Bunga : 12% Inflasi : -
No	<i>Life cycle cost</i>	<i>Present Value</i>	Desain Awal (A0)	Alternatif 1 (A1)	Alternatif 2 (A2)
1	Biaya awal <i>(Initial Cost)</i>	Biaya konstruksi	Rp 181.228.387,87	Rp 146.567.167,87	Rp 169.674.647,87
		Biaya redesain	-	Rp 11.725.373,43	Rp 13.573.971,83
		Total <i>initial cost</i>	Rp 181.228.387,87	Rp 158.292.541,30	Rp 183.248.619,70
2	Biaya penggantian <i>(Replacement cost)</i>	Seluruh material direncanakan dapat memenuhi ekonomis proyek dan selama 20 tahun tersebut tidak direncanakan adanya penggantian desain, sehingga seluruh alternatif tidak mengalami biaya pengantian.	-	-	-
3	Nilai sisa <i>(Salvage cost)</i>	Seluruh komponen kusen tidak memberikan nilai sisa pada akhir usia proyek	-	-	-
4	Biaya pengoperasian	Tidak ada biaya operasional pada seluruh alternatif desain	-		-
5	Biaya pemeliharaan <i>(Maintenance cost)</i>	Umur bangunan (20) th, bunga (12%)	7,469	7,469	7,469
		<i>Annual maintenance cost</i>	Rp 1.449.827,10	Rp 1.266.340,33	Rp 1.465.988,96
		<i>Present Value of annual maintenance</i>	Rp 10.828.758,63	Rp 9.458.295,93	Rp 10.949.471,52
Total <i>life cycle cost</i>			Rp 192.057.146,50	Rp 167.750.837,23	Rp 194.198.091,23

LAMPIRAN C

Lampiran C.4.3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pasangan Dinding Bata Merah $\frac{1}{2}$ Campuran 1 : 4 (Desain Awal)

No	Uraian	Satuan	Koofisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	TENAGA				
1	Pekerja	OH	0,300	Rp 100.000,00	Rp 30.000,00
2	Tukang	OH	0,100	Rp 120.000,00	Rp 12.000,00
3	Kepala Tukang	OH	0,010	Rp 150.000,00	Rp 1.500,00
4	Mandor	OH	0,015	Rp 110.000,00	Rp 1.650,00
	Jumlah Tenaga Kerja				Rp 45.150,00
B	BAHAN				
1	Bata Merah	Bh	80,000	Rp 1.000,00	Rp 80.000,00
2	Semen Portland	Kg	11,500	Rp 1.800,00	Rp 20.700,00
3	Pasir Pasang	M3	0,043	Rp 166.500,00	Rp 7.159,50
	Jumlah Bahan				Rp 107.859,50
C	PERALATAN				
					-
	Jumlah Peralatan				-
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)				Rp 153.009,50
E	Overhead & Profit 10,00 % x D				Rp 15.300,95
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				Rp 168.310,45

Lampiran C.4.4 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pasangan Dinding Batako Campuran 1 : 4 (Alternatif 1)

No	Uraian	Satuan	Koofisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	TENAGA				
1	Pekerja	OH	0,300	Rp 100.000,00	Rp 30.000,00
2	Tukang	OH	0,100	Rp 120.000,00	Rp 12.000,00
3	Kepala Tukang	OH	0,010	Rp 150.000,00	Rp 1.500,00
4	Mandor	OH	0,015	Rp 110.000,00	Rp 1.650,00
	Jumlah Tenaga Kerja				Rp 45.150,00
B	BAHAN				
1	Batako	Bh	12,500	Rp 1.600,00	Rp 20.000,00
2	Semen Portland	Kg	11,500	Rp 1.800,00	Rp 20.700,00
3	Pasir Pasang	M3	0,043	Rp 166.500,00	Rp 7.159,50
	Jumlah Bahan				Rp 47.859,50
C	PERALATAN				
					-
	Jumlah Peralatan				-
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)				Rp 93.009,50
E	Overhead & Profit 10,00 % x D				Rp 9.300,95
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				Rp 102.310,45

LAMPIRAN C

Lampiran C.4.5 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pasangan Dinding Bata Ringan Campuran 1 : 4 (Alternatif 2)

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	TENAGA				
1	Pekerja	OH	0,300	Rp 100.000,00	Rp 30.000,00
2	Tukang	OH	0,100	Rp 120.000,00	Rp 12.000,00
3	Kepala Tukang	OH	0,010	Rp 150.000,00	Rp 1.500,00
4	Mandor	OH	0,015	Rp 110.000,00	Rp 1.650,00
	Jumlah Tenaga Kerja				Rp 45.150,00
B	BAHAN				
1	Bata Ringan	Bh	8,333	Rp 7.200,00	Rp 60.000,00
2	Semen Portland	Kg	11,500	Rp 1.800,00	Rp 20.700,00
3	Pasir Pasang	M3	0,043	Rp 166.500,00	Rp 7.159,50
	Jumlah Bahan				Rp 87.859,50
C	PERALATAN				
					-
	Jumlah Peralatan				-
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)				Rp 133.009,50
E	Overhead & Profit 10,00 % x D				Rp 13.300,95
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				Rp 146.310,45

LAMPIRAN C

Lampiran C.4.6 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Kriteria (R.1)

Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah diantara kedua kriteria berikut yang lebih penting?																		
Kriteria	Skala Perbandingan																	Kriteria
Biaya	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mutu
Biaya	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estetika
Mutu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estetika
Keterangan: 1 : Sama pentingnya 3 : Sedikit lebih penting 5 : Lebih Penting 7 : Jauh Sangat lebih penting 9 : Mutlak lebih penting 2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian																		

Lampiran C.4.7 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Biaya (R.1)

Dengan melihat faktor kriteria "BIAYA", Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah di antara kedua pasangan alternatif berikut yang lebih penting?																		
Alternatif	Skala Perbandingan																	Alternatif
UPVC (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kayu (A1)
UPVC (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aluminium (A2)
Kayu (A1)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aluminium (A2)
Keterangan: 1 : Sama pentingnya 3 : Sedikit lebih penting 5 : Lebih Penting 7 : Jauh Sangat lebih penting 9 : Mutlak lebih penting 2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian																		

Lampiran C.4.8 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Mutu (R.1)

Dengan melihat faktor kriteria "MUTU", Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah di antara kedua pasangan alternatif berikut yang lebih penting?																		
Alternatif	Skala Perbandingan																	Alternatif
UPVC (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kayu (A1)
UPVC (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aluminium (A2)
Kayu (A1)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aluminium (A2)
Keterangan: 1 : Sama pentingnya 3 : Sedikit lebih penting 5 : Lebih Penting 7 : Jauh Sangat lebih penting 9 : Mutlak lebih penting 2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian																		

Lampiran C.4.9 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Estetika (R.1)

Dengan melihat faktor kriteria "ESTETIKA", Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah di antara kedua pasangan alternatif berikut yang lebih penting?																		
Alternatif	Skala Perbandingan																	Alternatif
UPVC (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kayu (A1)
UPVC (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aluminium (A2)
Kayu (A1)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aluminium (A2)
Keterangan: 1 : Sama pentingnya 3 : Sedikit lebih penting 5 : Lebih Penting 7 : Jauh Sangat lebih penting 9 : Mutlak lebih penting 2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian																		

LAMPIRAN C

Lampiran C.4.10 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Kriteria (R.2)

Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah diantara kedua kriteria berikut yang lebih penting?																		
Kriteria	Skala Perbandingan																	Kriteria
Biaya	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mutu
Biaya	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estetika
Mutu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estetika
Keterangan: 1 : Sama pentingnya 3 : Sedikit lebih penting 5 : Lebih Penting 7 : Jauh Sangat lebih penting 9 : Mutlak lebih penting 2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian																		

Lampiran C.4.11 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Biaya (R.2)

Dengan melihat faktor kriteria "BIAYA", Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah di antara kedua pasangan alternatif berikut yang lebih penting?																		
Alternatif	Skala Perbandingan																	Alternatif
UPVC (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kayu (A1)
UPVC (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aluminium (A2)
Kayu (A1)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aluminium (A2)
Keterangan: 1 : Sama pentingnya 3 : Sedikit lebih penting 5 : Lebih Penting 7 : Jauh Sangat lebih penting 9 : Mutlak lebih penting 2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian																		

Lampiran C.4.12 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Mutu (R.2)

Dengan melihat faktor kriteria "MUTU", Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah di antara kedua pasangan alternatif berikut yang lebih penting?																		
Alternatif	Skala Perbandingan																	Alternatif
UPVC (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kayu (A1)
UPVC (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aluminium (A2)
Kayu (A1)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aluminium (A2)
Keterangan: 1 : Sama pentingnya 3 : Sedikit lebih penting 5 : Lebih Penting 7 : Jauh Sangat lebih penting 9 : Mutlak lebih penting 2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian																		

Lampiran C.4.13 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Estetika (R.2)

Dengan melihat faktor kriteria "ESTETIKA", Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah di antara kedua pasangan alternatif berikut yang lebih penting?																		
Alternatif	Skala Perbandingan																	Alternatif
UPVC (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kayu (A1)
UPVC (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aluminium (A2)
Kayu (A1)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aluminium (A2)
Keterangan: 1 : Sama pentingnya 3 : Sedikit lebih penting 5 : Lebih Penting 7 : Jauh Sangat lebih penting 9 : Mutlak lebih penting 2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian																		

LAMPIRAN C

Lampiran C.4.14 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Kriteria (R.3)

Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah diantara kedua kriteria berikut yang lebih penting?																			
Kriteria	Skala Perbandingan																		Krite ria
Biaya	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mutu	
Biaya	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estetika	
Mutu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estetika	
Keterangan:																			
1 : Sama pentingnya										7 : Jauh Sangat lebih penting									
3 : Sedikit lebih penting										9 : Mutlak lebih penting									
5 : Lebih Penting										2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian									

Lampiran C.4.15 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Biaya (R.3)

Dengan melihat faktor kriteria "BIAYA", Menurut Bapak/Tbu/Saudara/Saudari manakah di antara kedua pasangan alternatif berikut yang lebih penting?																			
Alternatif	Skala Perbandingan																		Alternatif
UPVC (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kayu (A1)	
UPVC (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aluminium (A2)	
Kayu (A1)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aluminium (A2)	
Keterangan:																			
1 : Sama pentingnya										7 : Jauh Sangat lebih penting									
3 : Sedikit lebih penting										9 : Mutlak lebih penting									
5 : Lebih Penting										2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian									

Lampiran C.4.16 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Mutu (R.3)

Dengan melihat faktor kriteria "MUTU", Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah di antara kedua pasangan alternatif berikut yang lebih penting?																			
Alternatif	Skala Perbandingan																		Alternatif
UPVC (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kayu (A1)	
UPVC (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aluminium (A2)	
Kayu (A1)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aluminium (A2)	
Keterangan:																			
1 : Sama pentingnya										7 : Jauh Sangat lebih penting									
3 : Sedikit lebih penting										9 : Mutlak lebih penting									
5 : Lebih Penting										2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian									

Lampiran C.4.17 Kuesioner Pekerjaan Kusen – Estetika (R.3)

Dengan melihat faktor kriteria "ESTETIKA", Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah di antara kedua pasangan alternatif berikut yang lebih penting?																			
Alternatif	Skala Perbandingan																		Alternatif
UPVC (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kayu (A1)	
UPVC (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aluminium (A2)	
Kayu (A1)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aluminium (A2)	
Keterangan:																			
1 : Sama pentingnya										7 : Jauh Sangat lebih penting									
3 : Sedikit lebih penting										9 : Mutlak lebih penting									
5 : Lebih Penting										2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian									

LAMPIRAN C

Lampiran C.4.18 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Kriteria (R.1)

Dengan melihat faktor kriteria "BIAYA", Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah di antara kedua pasangan alternatif berikut yang lebih penting?																			
Alternatif	Skala Perbandingan																		Alternatif
Batako (A1)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Merah (A0)	
Bata Ringan (A2)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Batako (A1)	
Bata Merah (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Ringan (A2)	
Keterangan:																			
1 : Sama pentingnya										7 : Jauh Sangat lebih penting									
3 : Sedikit lebih penting										9 : Mutlak lebih penting									
5 : Lebih Penting										2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian									

Lampiran C.4.19 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Biaya (R.1)

Dengan melihat faktor kriteria "BIAYA", Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah di antara kedua pasangan alternatif berikut yang lebih penting?																			
Alternatif	Skala Perbandingan																		Alternatif
Batako (A1)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Merah (A0)	
Bata Ringan (A2)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Batako (A1)	
Bata Merah (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Ringan (A2)	
Keterangan:																			
1 : Sama pentingnya										7 : Jauh Sangat lebih penting									
3 : Sedikit lebih penting										9 : Mutlak lebih penting									
5 : Lebih Penting										2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian									

Lampiran C.4.20 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Mutu (R.1)

Dengan melihat faktor kriteria "MUTU", Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah di antara kedua pasangan alternatif berikut yang lebih penting?																			
Alternatif	Skala Perbandingan																		Alternatif
Batako (A1)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Merah (A0)	
Bata Ringan (A2)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Batako (A1)	
Bata Merah (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Ringan (A2)	
Keterangan:																			
1 : Sama pentingnya										7 : Jauh Sangat lebih penting									
3 : Sedikit lebih penting										9 : Mutlak lebih penting									
5 : Lebih Penting										2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian									

Lampiran C.4.21 Kuesioner Pekerjaan Dinding–Waktu Pelaksanaan (R.1)

Dengan melihat faktor kriteria "WAKTU PELAKSANAAN", Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah di antara kedua pasangan alternatif berikut yang lebih penting?																			
Alternatif	Skala Perbandingan																		Alternatif
Batako (A1)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Merah (A0)	
Bata Ringan (A2)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Batako (A1)	
Bata Merah (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Ringan (A2)	
Keterangan:																			
1 : Sama pentingnya										7 : Jauh Sangat lebih penting									
3 : Sedikit lebih penting										9 : Mutlak lebih penting									
5 : Lebih Penting										2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian									

LAMPIRAN C

Lampiran C.4.22 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Kriteria (R.2)

Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah diantara kedua kriteria berikut yang lebih penting?																		
Kriteria	Skala Perbandingan																	Kriteria
Biaya	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mutu
Biaya	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Waktu Pelaksanaan
Mutu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Waktu Pelaksanaan
Keterangan: 1 : Sama pentingnya 3 : Sedikit lebih penting 5 : Lebih Penting 7 : Jauh Sangat lebih penting 9 : Mutlak lebih penting 2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian																		

Lampiran C.4.23 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Biaya (R.2)

Dengan melihat faktor kriteria "BIAYA", Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah di antara kedua pasangan alternatif berikut yang lebih penting?																		
Alternatif	Skala Perbandingan																	Alternatif
Batako (A1)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Merah (A0)
Bata Ringan (A2)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Batako (A1)
Bata Merah (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Ringan (A2)
Keterangan: 1 : Sama pentingnya 3 : Sedikit lebih penting 5 : Lebih Penting 7 : Jauh Sangat lebih penting 9 : Mutlak lebih penting 2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian																		

Lampiran C.4.24 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Mutu (R.2)

Dengan melihat faktor kriteria "MUTU", Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah di antara kedua pasangan alternatif berikut yang lebih penting?																		
Alternatif	Skala Perbandingan																	Alternatif
Batako (A1)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Merah (A0)
Bata Ringan (A2)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Batako (A1)
Bata Merah (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Ringan (A2)
Keterangan: 1 : Sama pentingnya 3 : Sedikit lebih penting 5 : Lebih Penting 7 : Jauh Sangat lebih penting 9 : Mutlak lebih penting 2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian																		

Lampiran C.4.25 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Waktu Pelaksanaan (R.2)

Dengan melihat faktor kriteria "WAKTU PELAKSANAAN", Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah di antara kedua pasangan alternatif berikut yang lebih penting?																		
Alternatif	Skala Perbandingan																	Alternatif
Batako (A1)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Merah (A0)
Bata Ringan (A2)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Batako (A1)
Bata Merah (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Ringan (A2)
Keterangan: 1 : Sama pentingnya 3 : Sedikit lebih penting 5 : Lebih Penting 7 : Jauh Sangat lebih penting 9 : Mutlak lebih penting 2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian																		

LAMPIRAN C

Lampiran C.4.26 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Kriteria (R.3)

Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah diantara kedua kriteria berikut yang lebih penting?																		
Kriteria	Skala Perbandingan																Kriteria	
Biaya	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mutu
Biaya	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Waktu Pelaksanaan
Mutu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Waktu Pelaksanaan
Keterangan: 1 : Sama pentingnya 3 : Sedikit lebih penting 5 : Lebih Penting 7 : Jauh Sangat lebih penting 9 : Mutlak lebih penting 2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian																		

Lampiran C.4.27 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Biaya (R.3)

Dengan melihat faktor kriteria "BIAYA", Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah di antara kedua pasangan alternatif berikut yang lebih penting?																		
Alternatif	Skala Perbandingan																Alternatif	
Batako (A1)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Merah (A0)
Bata Ringan (A2)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Batako (A1)
Bata Merah (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Ringan (A2)
Keterangan: 1 : Sama pentingnya 3 : Sedikit lebih penting 5 : Lebih Penting 7 : Jauh Sangat lebih penting 9 : Mutlak lebih penting 2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian																		

Lampiran C.4.28 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Mutu (R.3)

Dengan melihat faktor kriteria "MUTU", Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah di antara kedua pasangan alternatif berikut yang lebih penting?																		
Alternatif	Skala Perbandingan																Alternatif	
Batako (A1)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Merah (A0)
Bata Ringan (A2)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Batako (A1)
Bata Merah (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Ringan (A2)
Keterangan: 1 : Sama pentingnya 3 : Sedikit lebih penting 5 : Lebih Penting 7 : Jauh Sangat lebih penting 9 : Mutlak lebih penting 2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian																		

Lampiran C.4.29 Kuesioner Pekerjaan Dinding – Waktu Pelaksanaan (R.3)

Dengan melihat faktor kriteria "WAKTU PELAKSANAAN", Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari manakah di antara kedua pasangan alternatif berikut yang lebih penting?																		
Alternatif	Skala Perbandingan																Alternatif	
Batako (A1)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Merah (A0)
Bata Ringan (A2)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Batako (A1)
Bata Merah (A0)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bata Ringan (A2)
Keterangan: 1 : Sama pentingnya 3 : Sedikit lebih penting 5 : Lebih Penting 7 : Jauh Sangat lebih penting 9 : Mutlak lebih penting 2, 4, 6, 8 : Jika terdapat keraguan antara penilaian																		

LAMPIRAN C

Lampiran C.4.30 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Kusen (Kriteria)

Perbandingan	Responden 1	Responden 2	Responden 3
Biaya >< Mutu	1/1	1/1	1/1
Biaya >< Estetika	8	5	9
Mutu >< Estetika	3	4	5

Lampiran C.4.31 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Kusen Dalam Desimal

Perbandingan	Responden 1	Responden 2	Responden 3	Rata-Rata
Biaya >< Mutu	1,00	1,00	1,00	1,00
Biaya >< Estetika	8	5,00	9,00	7,11
Mutu >< Estetika	3,00	4,00	5,00	3,91

Lampiran C.4.32 Matriks Berpasangan Pekerjaan Kusen (Kriteria)

Kriteria	Biaya	Mutu	Estetika
Biaya	1	1,00	7,11
Mutu	1,00	1	3,91
Estetika	0,14	0,26	1
Total	2,14	2,26	12,03

Lampiran C.4.33 Normaslisasi Matriks Pekerjaan Kusen (Kriteria)

Kriteria	Biaya	Mutu	Estetika	Bobot
Biaya	0,47	0,44	0,59	0,50
Mutu	0,47	0,44	0,33	0,41
Estetika	0,07	0,11	0,08	0,09
Total				1,00

Lampiran C.4.34 Konsistensi Pekerjaan Kusen (Kriteria)

Matriks Berpasangan			Bobot	<i>Eigen Vector</i> (Wi)	Bobot Kriteria (xi)	<i>Eigen Value</i> (λ maks)	CI	CR < 0,1
1	1,00	7,11	0,50	1,53	3,06	3,04	0,02	0,03
1,00	1	3,91	0,41	1,25	3,05			
0,14	0,26	1	0,09	0,26	3,01			

Lampiran C.4.35 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Kusen (Biaya)

Perbandingan	Respon 1	Respon 2	Respon 3
A0 >< A1	3	1/1	3
A0 >< A2	1/5	1/3	1/7
A1 >< A2	1/3	1/7	1/5

LAMPIRAN C

Lampiran C.4.36 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Kusen Dalam Desimal

Perbandingan	Respon 1	Respon 2	Respon 3	Rata-Rata
A0 >< A1	3,00	1,00	3,00	2,08
A0 >< A2	0,20	0,33	0,14	0,21
A1 >< A2	0,33	0,14	0,20	0,21

Lampiran C.4.37 Matriks Berpasangan Pekerjaan Kusen (Biaya)

Alternatif	A0	A1	A2
A0	1	2,08	0,21
A1	0,48	1	0,21
A2	4,72	4,72	1
Total	6,20	7,80	1,42

Lampiran C.4.38 Normaslisasi Matriks Pekerjaan Kusen (Biaya)

Alternatif	A0	A1	A2	Bobot
A0	0,16	0,27	0,15	0,19
A1	0,08	0,13	0,15	0,12
A2	0,76	0,61	0,70	0,69
Total				1,00

Lampiran C.4.39 Konsistensi Pekerjaan Kusen (Biaya)

Matriks Berpasangan			Bobot	Eigen Vector (Wi)	Bobot Kriteria (xi)	Eigen Value (λ maks)	CI	CR < 0,1
1	2,08	0,21	0,19	0,58	3,04	3,06	0,03	0,05
0,48	1	0,21	0,12	0,36	3,02			
4,72	4,72	1	0,69	2,15	3,12			

Lampiran C.4.40 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Kusen (Mutu)

Perbandingan	Responden 1	Responden 2	Responden 3
A0 >< A1	5	2	3
A0 >< A2	1/2	1/3	1/4
A1 >< A2	1/3	1/7	1/5

Lampiran C.4.41 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Kusen Dalam Desimal

Perbandingan	Responden 1	Responden 2	Responden 3	Rata-Rata
A0 >< A1	5,00	2,00	3,00	3,11
A0 >< A2	0,50	0,33	0,25	0,35
A1 >< A2	0,33	0,14	0,20	0,21

Lampiran C.4.42 Matriks Berpasangan Pekerjaan Kusen (Mutu)

Alternatif	A0	A1	A2
A0	1	3,11	0,35
A1	0,32	1	0,21
A2	2,88	4,72	1
Total	4,21	8,82	1,56

LAMPIRAN C

Lampiran C.4.43 Normaslisasi Matriks Pekerjaan Kusen (Mutu)

	A0	A1	A2	Bobot
A0	0,24	0,35	0,22	0,27
A1	0,08	0,11	0,14	0,11
A2	0,69	0,53	0,64	0,62
Total				1,00

Lampiran C.4.44 Konsistensi Pekerjaan Kusen (Mutu)

Matriks Berpasangan			Bobot	<i>Eigen Vector</i> (Wi)	Bobot Kriteria (xi)	<i>Eigen Value</i> (λ maks)	CI	CR < 0,1
1	3,11	0,35	0,27	0,82	3,04	3,05	0,02	0,04
0,32	1	0,21	0,11	0,33	3,01			
2,88	4,72	1	0,62	1,91	3,08			

Lampiran C.4.45 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Kusen (Estetika)

Perbandingan	Responden 1	Responden 2	Responden 3
A0 >< A1	1/1	3	1/1
A0 >< A2	1/3	1/7	1/5
A1 >< A3	1/5	1/5	1/3

Lampiran C.4.46 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Kusen Dalam Desimal

Perbandingan	Responden 1	Responden 2	Responden 3
A0 >< A1	1,00	3,00	1,00
A0 >< A2	0,33	0,14	0,20
A1 >< A2	0,20	0,20	0,33

Lampiran C.4.47 Matriks Berpasangan Pekerjaan Kusen (Estetika)

Alternatif	A0	A1	A2
A0	1	1,44	0,21
A1	0,69	1	0,24
A2	4,72	4,22	1
Total	6,41	6,66	1,45

Lampiran C.4.48 Normaslisasi Matriks Pekerjaan Kusen (Estetika)

	A0	A1	A2	Bobot
A0	0,16	0,22	0,15	0,17
A1	0,11	0,15	0,16	0,14
A2	0,74	0,63	0,69	0,69
Total				1,00

LAMPIRAN C

Lampiran C.4.49 Konsistensi Pekerjaan Kusen (Estetika)

Matriks Berpasangan			Bobot	<i>Eigen Vector</i> (Wi)	Bobot Kriteria (xi)	<i>Eigen Value</i> (λ maks)	CI	CR < 0,1
1	1,44	0,21	0,17	0,52	3,01	3,03	0,01	0,02
0,69	1	0,24	0,14	0,42	3,01			
4,72	4,22	1	0,69	2,10	3,05			

Lampiran C.4.50 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Dinding (Kriteria)

Perbandingan	Responden 1	Responden 2	Responden 3
Biaya > Mutu	7	7	7
Biaya > Waktu Pelaksanaan	1/1	1/1	1/2
Mutu > Waktu Pelaksanaan	1/3	1/4	1/3

Lampiran C.4.51 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Dinding Dalam Desimal

Perbandingan	Responden 1	Responden 2	Responden 3	Rata-Rata
Biaya > Mutu	7	7	7	7,00
Biaya > Waktu Pelaksanaan	1,00	1,00	0,50	0,79
Mutu > Waktu Pelaksanaan	0,33	0,25	0,33	0,30

Lampiran C.4.52 Matriks Berpasangan Pekerjaan Dinding (Kriteria)

Kriteria	Biaya	Mutu	Waktu Pelaksanaan
Biaya	1	7,00	0,79
Mutu	0,14	1	0,30
Waktu Pelaksanaan	1,26	3,30	1
Total	2,40	11,30	2,10

Lampiran C.4.53 Normaslisasi Matriks Pekerjaan Dinding (Kriteria)

	Biaya	Mutu	Waktu Pelaksanaan	Bobot
Biaya	0,42	0,62	0,38	0,47
Mutu	0,06	0,09	0,14	0,10
Waktu Pelaksanaan	0,52	0,29	0,48	0,43
Total				1,00

Lampiran C.4.54 Konsistensi Pekerjaan Dinding (Kriteria)

Matriks Berpasangan			Bobot	<i>Eigen Vector</i> (Wi)	Bobot Kriteria (xi)	<i>Eigen Value</i> (λ maks)	CI	CR < 0,1
1	7,00	0,79	0,47	1,50	3,17	3,11	0,05	0,09
0,14	1	0,30	0,10	0,30	3,03			
1,26	3,30	1	0,43	1,35	3,12			

LAMPIRAN C

Lampiran C.4.55 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Dinding (Biaya)

Perbandingan	Responden 1	Responden 2	Responden 3
A0 >> A1	1/5	1/5	1/9
A0 >> A2	1/6	1/6	1/7
A1 >> A2	2	2	3

Lampiran C.4.56 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Dinding Dalam Desimal

Perbandingan	Responden 1	Responden 2	Responden 3	Rata-Rata
A0 >> A1	0,20	0,20	0,11	0,16
A0 >> A2	0,17	0,17	0,14	0,16
A1 >> A2	2,00	2,00	3,00	2,29

Lampiran C.4.57 Matriks Berpasangan Pekerjaan Dinding (Biaya)

Alternatif	A0	A1	A2
A0	1	0,16	0,16
A1	6,08	1	2,29
A2	6,32	0,44	1
Total	13,40	1,60	3,45

Lampiran C.4.58 Normaslisasi Matriks Pekerjaan Dinding (Biaya)

	A0	A1	A2	Bobot
A0	0,07	0,10	0,05	0,07
A1	0,45	0,62	0,66	0,58
A2	0,47	0,27	0,29	0,34
Total				1,00

Lampiran C.4.59 Konsistensi Pekerjaan Dinding (Biaya)

Matriks Berpasangan			Bobot	<i>Eigen Vector</i> (Wi)	Bobot Kriteria (xi)	<i>Eigen Value</i> (λ maks)	CI	CR < 0,1
1	0,16	0,16	0,07	0,22	3,02	3,08	0,04	0,07
6,08	1	2,29	0,58	1,82	3,14			
6,32	0,44	1	0,34	1,07	3,10			

Lampiran C.4.60 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Dinding (Mutu)

Perbandingan	Responden 1	Responden 2	Responden 3
A0 >> A1	1	1/3	1/3
A0 >> A2	1/3	3	1/7
A1 >> A2	0,2	1/7	3

LAMPIRAN C

Lampiran C.4.61 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Dinding Dalam Desimal

Perbandingan	Responden 1	Responden 2	Responden 3	Rata-Rata
$A0 \succ A1$	1,00	0,33	0,33	0,48
$A0 \succ A2$	0,33	3,00	0,14	0,52
$A1 \succ A2$	0,20	0,14	3,00	0,44

Lampiran C.4.62 Matriks Berpasangan Pekerjaan Dinding (Mutu)

Alternatif	A0	A1	A2
A0	1	0,48	0,52
A1	2,08	1	0,44
A2	1,91	2,27	1
Total	4,99	3,75	1,96

Lampiran C.4.63 Normaslisasi Matriks Pekerjaan Dinding (Mutu)

	A0	A1	A2	Bobot
A0	0,20	0,13	0,27	0,20
A1	0,42	0,27	0,22	0,30
A2	0,38	0,61	0,51	0,50
Total				1,00

Lampiran C.4.64 Konsistensi Pekerjaan Dinding (Mutu)

Matriks Berpasangan			Bobot	<i>Eigen Vector</i> (W_i)	Bobot Kriteria (x_i)	<i>Eigen Value</i> (λ maks)	CI	CR < 0,1
1	0,48	0,52	0,20	0,60	3,05	3,09	0,05	0,08
2,08	1	0,44	0,30	0,94	3,09			
1,91	2,27	1	0,50	1,56	3,13			

Lampiran C.4.65 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Dinding (Waktu Pelaksanaan)

Perbandingan	Responden 1	Responden 2	Responden 3
$A0 \succ A1$	1/1	1/3	1/2
$A0 \succ A2$	1/3	3	1/5
$A1 \succ A2$	1/5	1/7	3

Lampiran C.4.66 Rekapitulasi Kuesioner Pekerjaan Dinding Dalam Desimal

Perbandingan	Responden 1	Responden 2	Responden 3	Rata-Rata
$A0 \succ A1$	1,00	0,33	0,50	0,55
$A0 \succ A2$	0,33	3,00	0,20	0,58
$A1 \succ A2$	0,20	0,14	3,00	0,44

LAMPIRAN C

Lampiran C.4.67 Matriks Berpasangan Pekerjaan Dinding (Waktu Pelaksanaan)

Alternatif	A0	A1	A2
A0	1	0,55	0,58
A1	1,82	1	0,44
A2	1,71	2,27	1
Total	4,53	3,82	2,03

Lampiran C.4.68 Normaslisasi Matriks Pekerjaan Dinding (Waktu Pelaksanaan)

	A0	A1	A2	Bobot
A0	0,22	0,14	0,29	0,22
A1	0,40	0,26	0,22	0,29
A2	0,38	0,59	0,49	0,49
Total				1,00

Lampiran C.4.69 Konsistensi Pekerjaan Dinding (Waktu Pelaksanaan)

Matriks Berpasangan			Bobot	<i>Eigen Vector</i> (Wi)	Bobot Kriteria (xi)	<i>Eigen Value</i> (λ maks)	CI	CR < 0,1
1	0,55	0,58	0,22	0,67	3,05	3,09	0,04	0,07
1,82	1	0,44	0,29	0,90	3,08			
1,71	2,27	1	0,49	1,53	3,13			

Lampiran C.4.70 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Setelah Penerapan Rekayasa Nilai (*Value Engineering*)

No	Uraian Pekerjaan	Biaya Sebelum di <i>Value Engineering</i> (Rp)	Biaya Setelah di <i>Value Engineering</i> (Rp)
I	Pekerjaan Arsitektur	Rp 1.123.998.093,02	Rp 779.087.725,15
II	Pekerjaan Struktur	Rp 904.690.126,50	Rp 904.690.126,50
III	Pekerjaan Lainnya	Rp 130.868.746,38	Rp 130.868.746,38
IV	Pekerjaan MEP	Rp 63.193.668,66	Rp 63.193.668,66
V	Pekerjaan Tanah	Rp 42.477.195,65	Rp 42.477.195,65
IV	Pekerjaan Persiapan	Rp 7.500.000,00	Rp 7.500.000,00
Total		Rp 2.272.727.830,20	Rp 1.927.817.462,33
Penghematan (Rp)			Rp 344.910.367,87
Bobot (%)			15,18



PEMERINTAH KABUPATEN NAGAN RAYA
DINAS KESEHATAN
JL. PADUKA YANG MULIA PRESIDEN SOEKARNOE
SUKA MAKMUE (23671)

CATATAN :

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG LAB. KESEHATAN
DAERAH

LOKASI :

KECAMATAN SUKA MAKMUE
KABUPATEN NAGAN RAYA

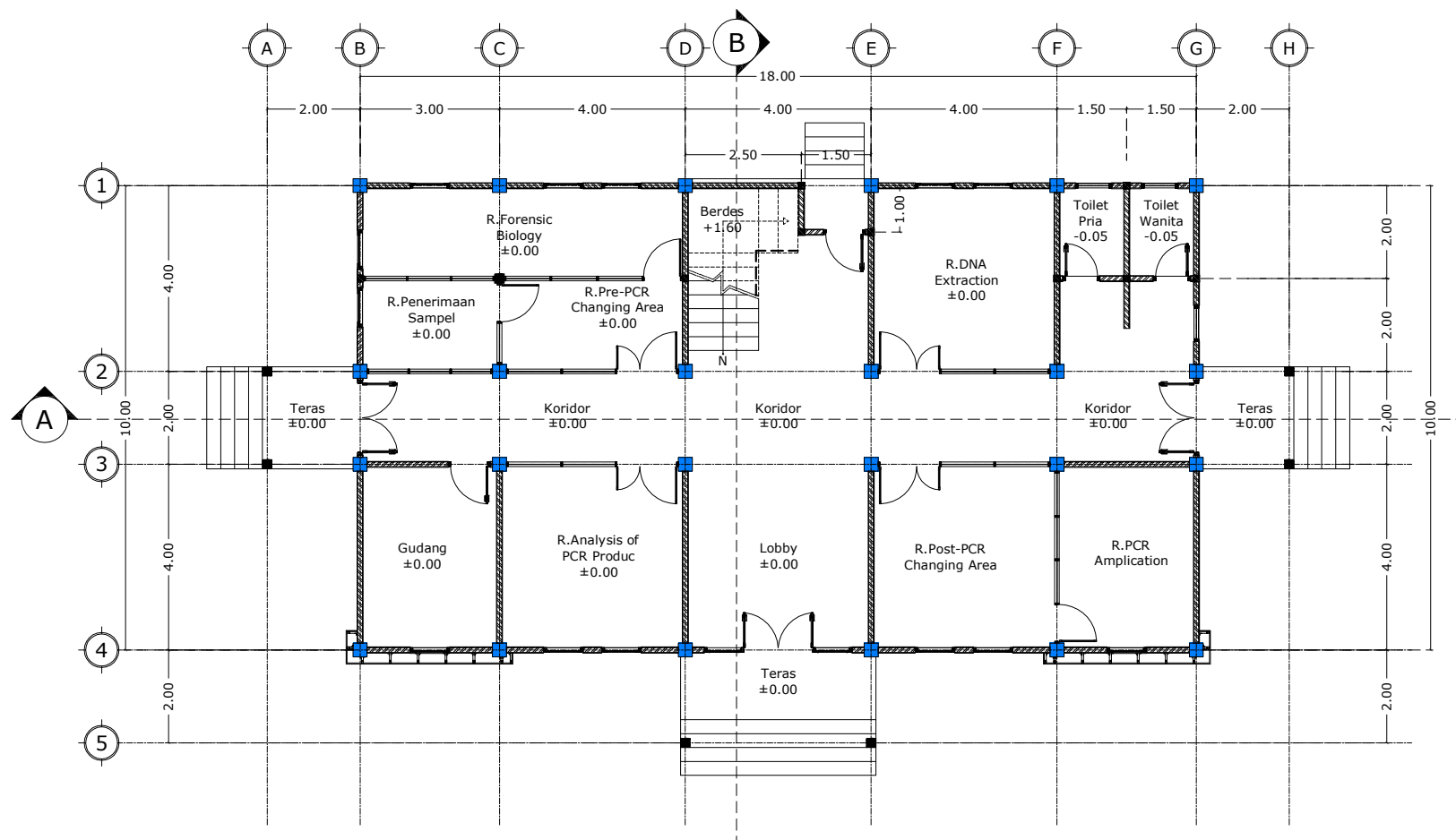
MENGETAHUI :

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

MENYETUJUI :

DIRENCANAKAN :

SKALA	DI GAMBAR	TAHUN
-	-	2021



RENC. DENAH RUANG LANTAI 1
1 : 100



PEMERINTAH KABUPATEN NAGAN RAYA
DINAS KESEHATAN
JL. PADUKA YANG MULIA PRESIDEN SOEKARNO
SUKA MAKMUE (23671)

CATATAN :

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG LAB. KESEHATAN
DAERAH

LOKASI :

KECAMATAN SUKA MAKMUE
KABUPATEN NAGAN RAYA

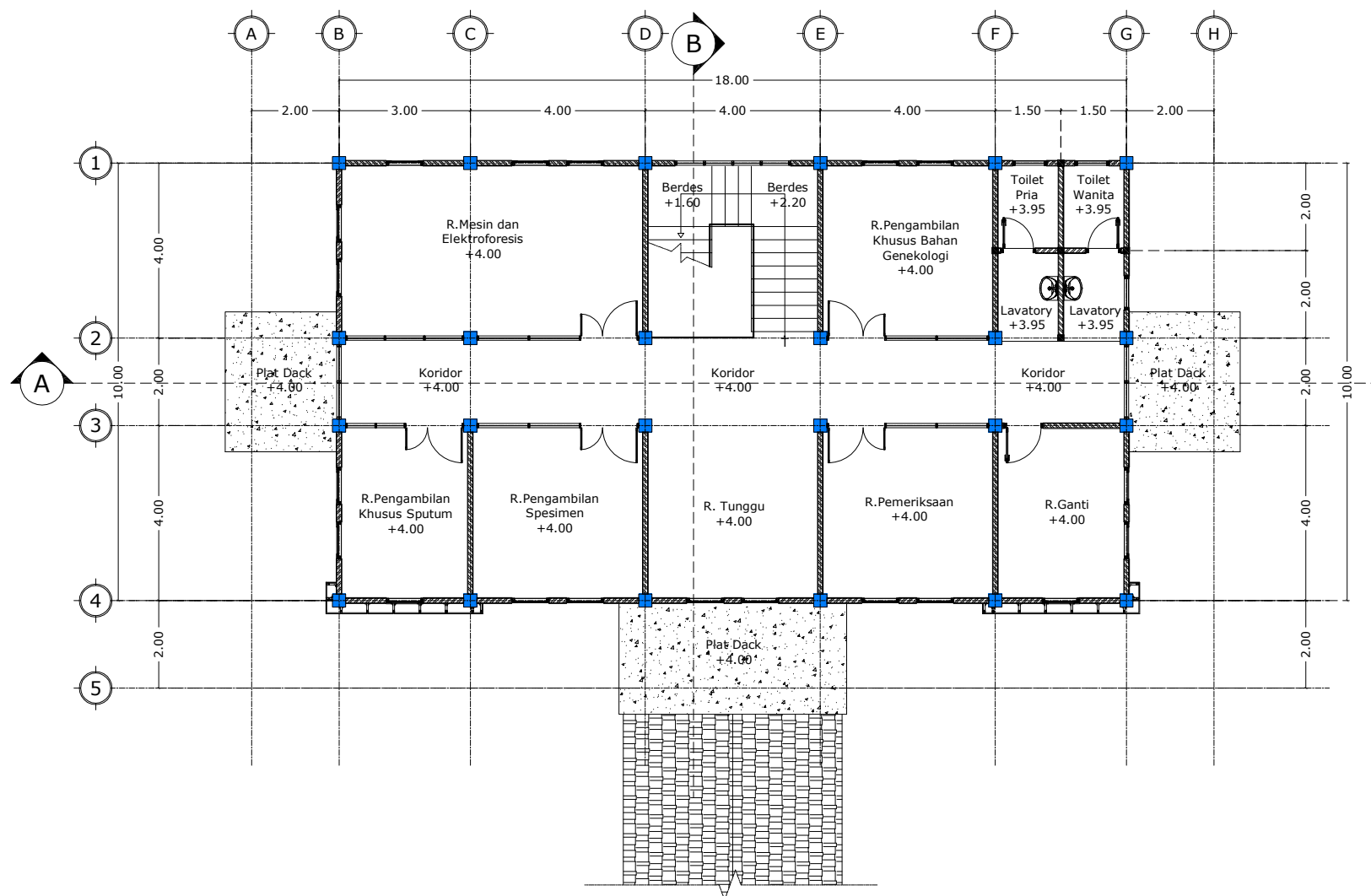
MENGETAHUI :

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

MENYETUJUI :

DIRENCANAKAN :

SKALA	DI GAMBAR	TAHUN
-	-	2021



RENC. DENAH RUANG LANTAI 2
1 : 100



PEMERINTAH KABUPATEN NAGAN RAYA
DINAS KESEHATAN
JL. PADUKA YANG MULIA PRESIDEN SOEKARNOE
SUKA MAKMUE (23671)

CATATAN :

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG LAB. KESEHATAN
DAERAH

LOKASI :

KECAMATAN SUKA MAKMUE
KABUPATEN NAGAN RAYA

MENGETAHUI :

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

MENYETUJUI :

DIRENCANAKAN :

SKALA	DI GAMBAR	TAHUN
-	-	2021



TAMPAK DEPAN
1 : 100



PEMERINTAH KABUPATEN NAGAN RAYA
DINAS KESEHATAN
JL. PADUKA YANG MULIA PRESIDEN SOEKARNOE
SUKA MAKMUE (23671)

CATATAN :

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG LAB. KESEHATAN
DAERAH

LOKASI :

KECAMATAN SUKA MAKMUE
KABUPATEN NAGAN RAYA

MENGETAHUI :

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

MENYETUJUI :

DIRENCANAKAN :

SKALA	DI GAMBAR	TAHUN
-	-	2021



 **TAMPAK BELAKANG**
1 : 100



PEMERINTAH KABUPATEN NAGAN RAYA
DINAS KESEHATAN
JL. PADUKA YANG MULIA PRESIDEN SOEKARNOE
SUKA MAKMUE (23671)

CATATAN :

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG LAB. KESEHATAN
DAERAH

LOKASI :

KECAMATAN SUKA MAKMUE
KABUPATEN NAGAN RAYA

MENGETAHUI :

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

MENYETUJUI :

DIRENCANAKAN :

SKALA	DI GAMBAR	TAHUN
-	-	2021



 **TAMPAK SAMPING KANAN**
1 : 100



PEMERINTAH KABUPATEN NAGAN RAYA
DINAS KESEHATAN
JL. PADUKA YANG MULIA PRESIDEN SOEKARNOE
SUKA MAKMUE (23671)

CATATAN :

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG LAB. KESEHATAN
DAERAH

LOKASI :

KECAMATAN SUKA MAKMUE
KABUPATEN NAGAN RAYA

MENGETAHUI :

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

MENYETUJUI :

DIRENCANAKAN :

SKALA	DI GAMBAR	TAHUN
-	-	2021



 **TAMPAK SAMPING KIRI**
1 : 100



PEMERINTAH KABUPATEN NAGAN RAYA
DINAS KESEHATAN
JL. PADUKA YANG MULIA PRESIDEN SOEKARNOE
SUKA MAKMUE (23671)

CATATAN :

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG LAB. KESEHATAN
DAERAH

LOKASI :

KECAMATAN SUKA MAKMUE
KABUPATEN NAGAN RAYA

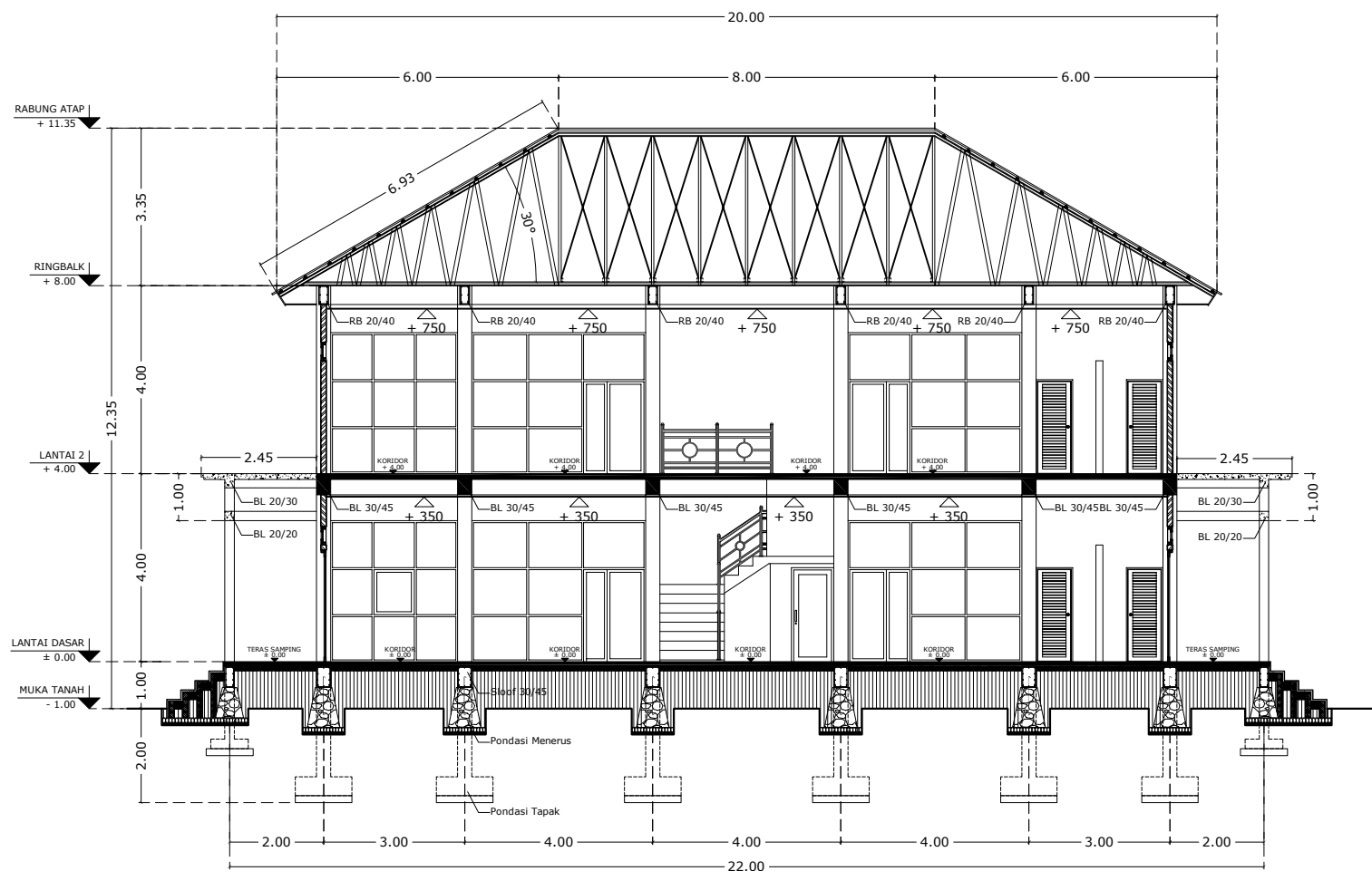
MENGETAHUI :

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

MENYETUJUI :

DIRENCANAKAN :

SKALA	DI GAMBAR	TAHUN
-	-	2021



POTONGAN A - A
1 : 100



PEMERINTAH KABUPATEN NAGAN RAYA
DINAS KESEHATAN
 JL. PADUKA YANG MULIA PRESIDEN SOEKARNOE
 SUKA MAKMUE (23671)

CATATAN :

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG LAB. KESEHATAN
 DAERAH

LOKASI :

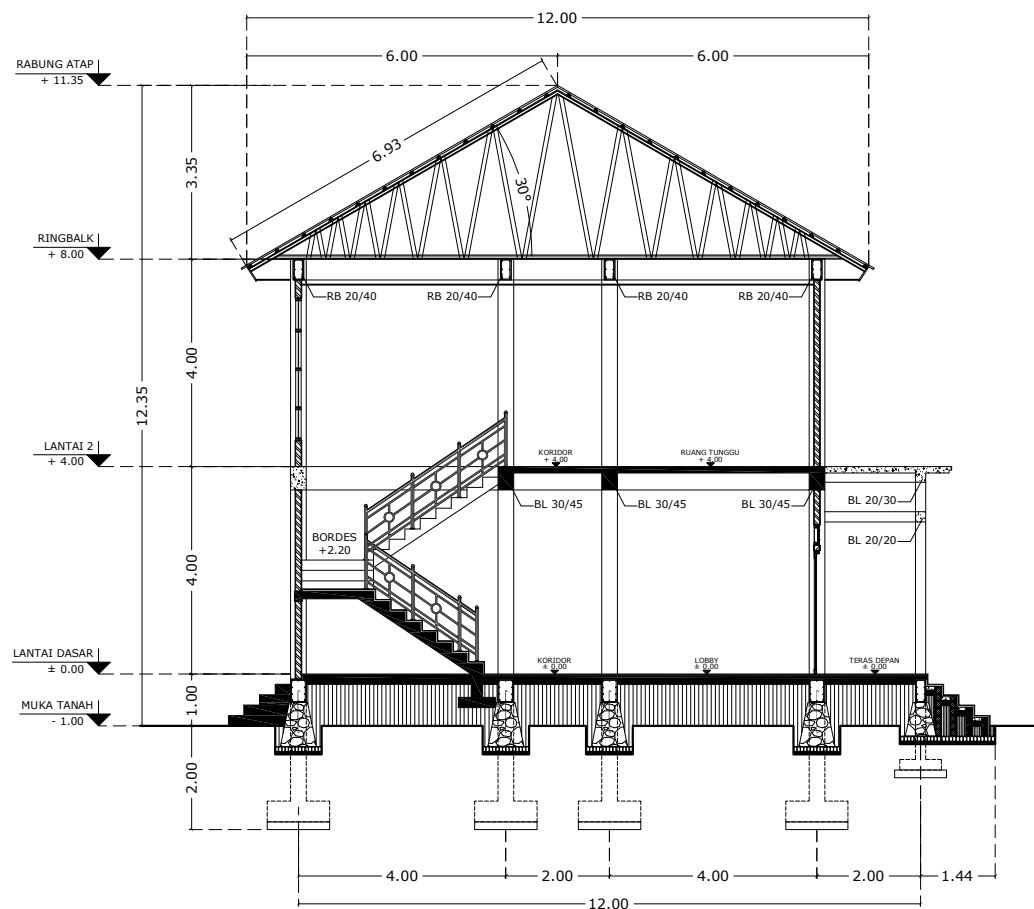
KECAMATAN SUKA MAKMUE
 KABUPATEN NAGAN RAYA

MENGETAHUI :

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

MENYETUJUI :

DIRENCANAKAN :



 **POTONGAN B - B**
 1 : 100

SKALA	DI GAMBAR	TAHUN
-	-	2021



CATATAN :

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG LAB. KESEHATAN
DAERAH

LOKASI :

KECAMATAN SUKA MAKMUE
KABUPATEN NAGAN RAYA

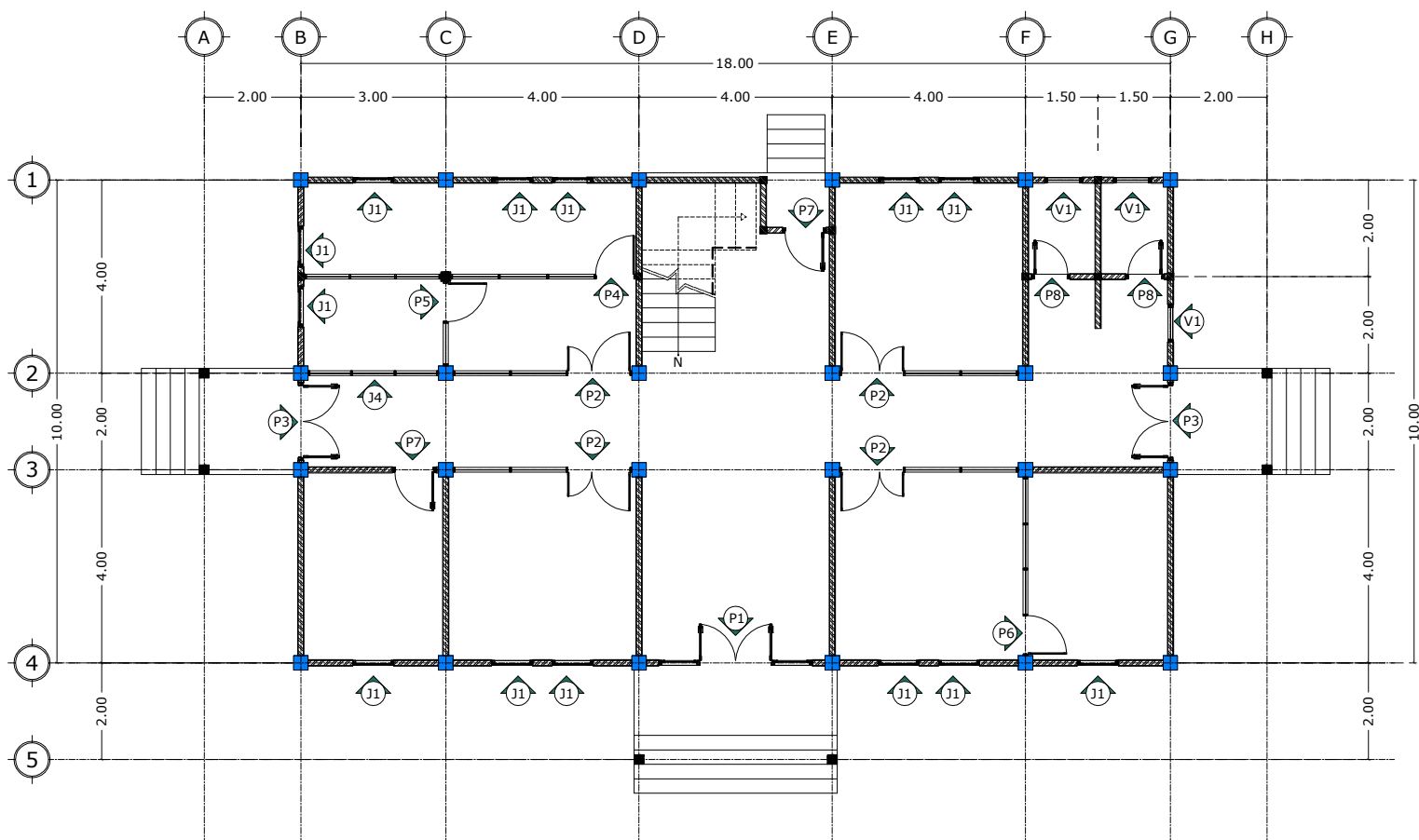
MENGETAHUI :

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

MENYETUJUI :

DIRENCANAKAN :

SKALA	DI GAMBAR	TAHUN
-	-	2021



 **DENAH PELETAKAN KUSEN LANTAI 1**
1 : 100



PEMERINTAH KABUPATEN NAGAN RAYA
DINAS KESEHATAN
JL. PADUKA YANG MULIA PRESIDEN SOEKARNO
SUKA MAKMUE (23671)

CATATAN :

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG LAB. KESEHATAN
DAERAH

LOKASI :

KECAMATAN SUKA MAKMUE
KABUPATEN NAGAN RAYA

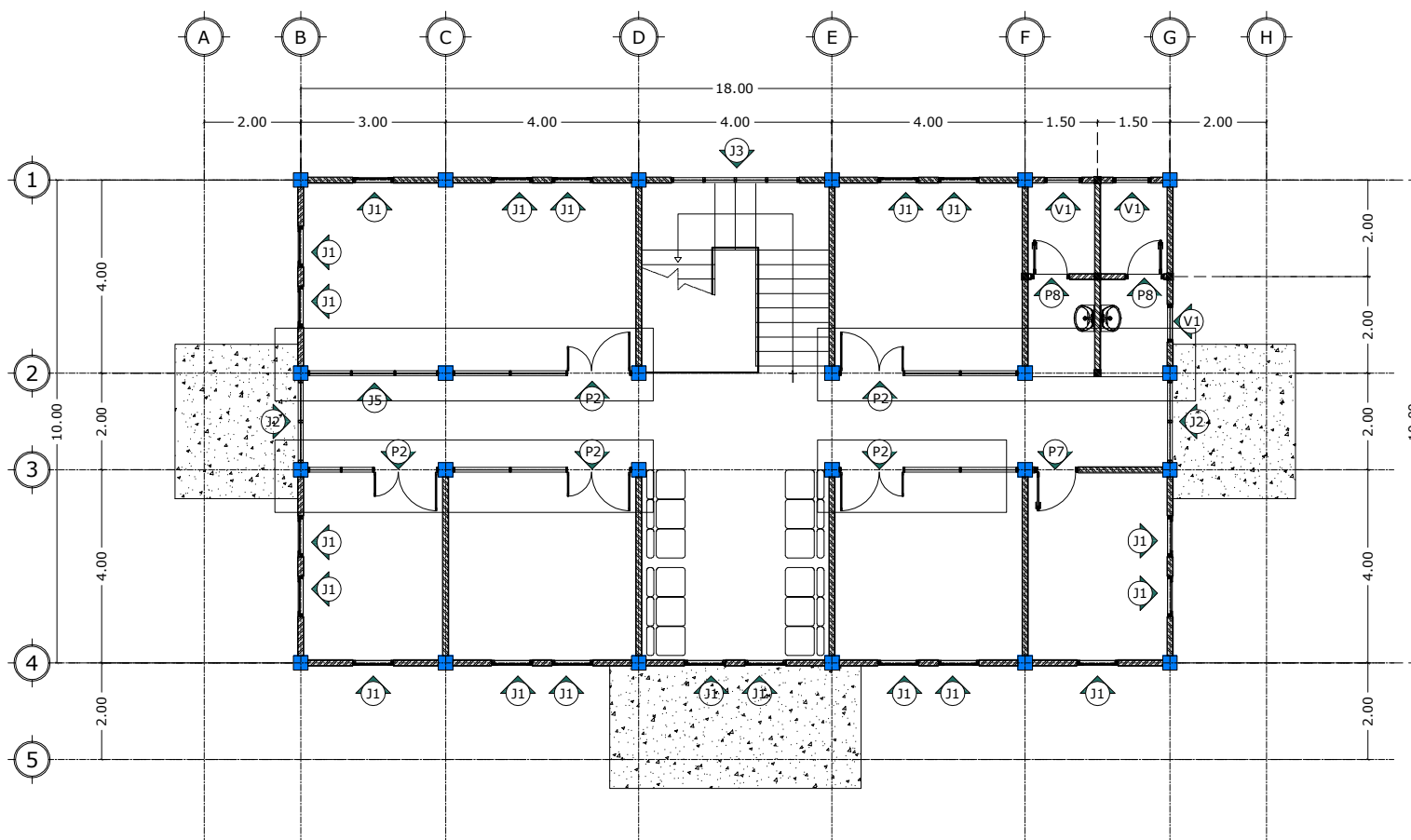
MENGETAHUI :

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

MENYETUJUI :

DIRENCANAKAN :

SKALA	DI GAMBAR	TAHUN
-	-	2021

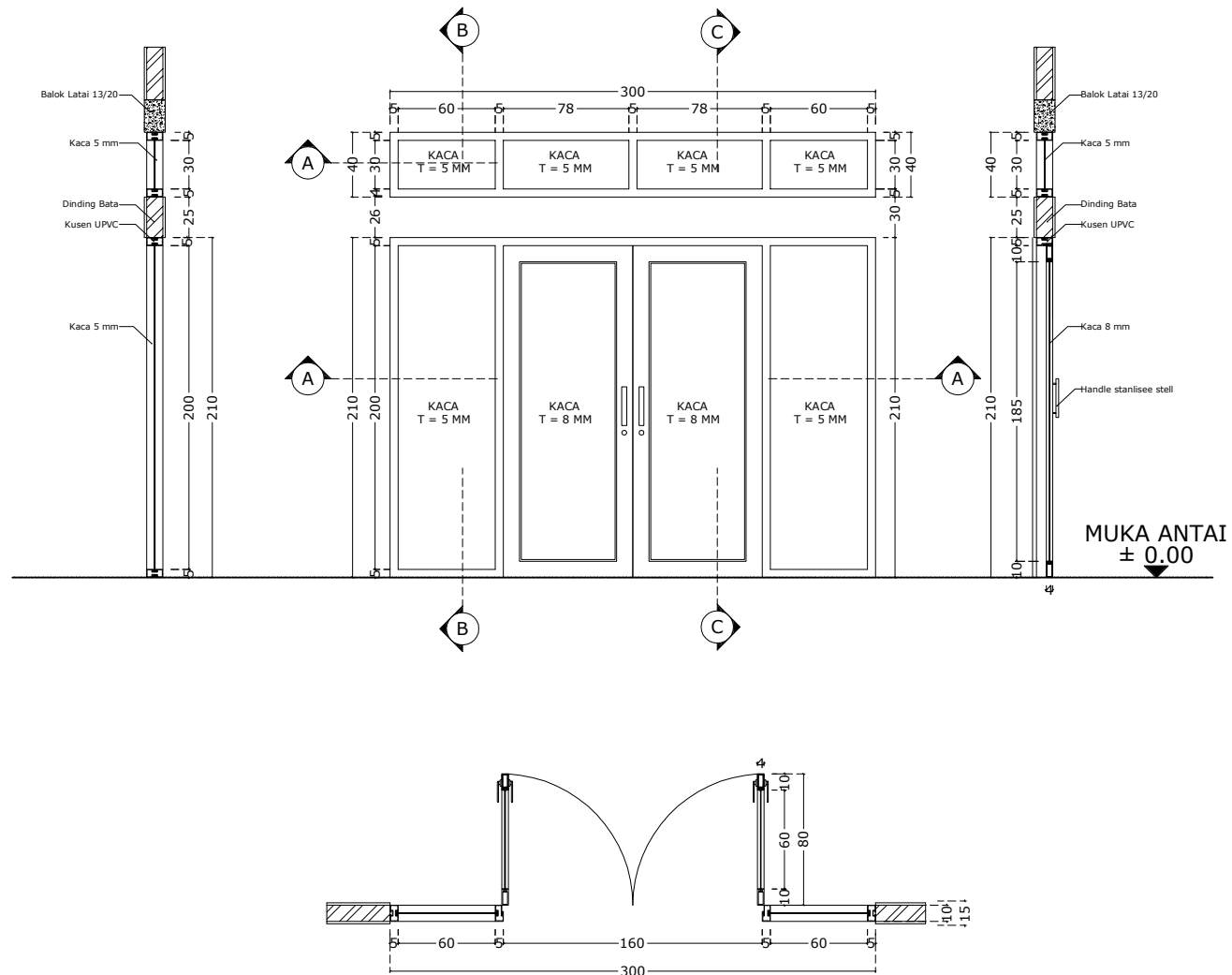


 **DENAH PELETAKAN KUSEN LANTAI 2**
1 : 100



DIRENCANAKAN :

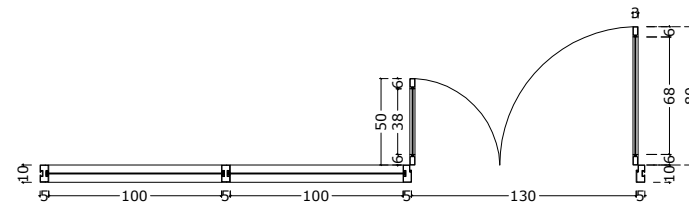
2021



 DETAIL KUSEN P1 (1 UNIT)
1 : 20



SKALA	DI GAMBAR	TAHUN
-	-	2021



 DETAIL KUSEN P2 (8 UNIT)
1 : 20



PEMERINTAH KABUPATEN NAGAN RAYA
DINAS KESEHATAN
 JL. PADUKA YANG MULIA PRESIDEN SOEKARNOE
 SUKA MAKMUE (23671)

CATATAN :

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG LAB. KESEHATAN
 DAERAH

LOKASI :

KECAMATAN SUKA MAKMUE
 KABUPATEN NAGAN RAYA

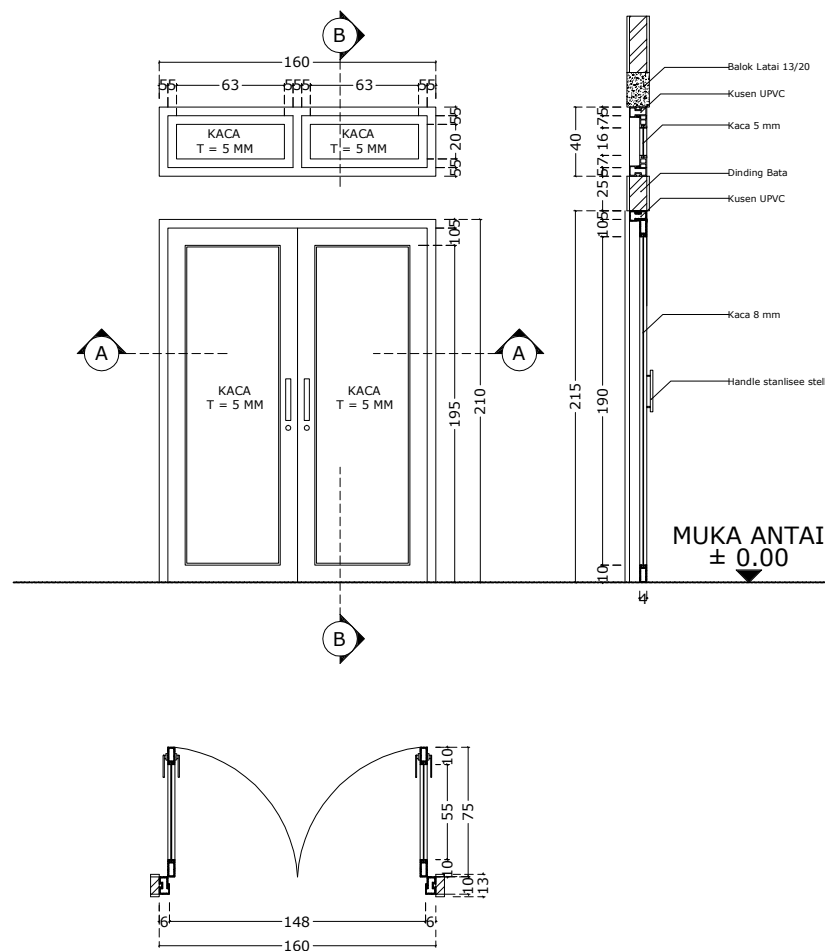
MENGETAHUI :

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

MENYETUJUI :

DIRENCANAKAN :

SKALA	DI GAMBAR	TAHUN
-	-	2021



DETAIL KUSEN P3 (2 UNIT)
 1 : 20



PEMERINTAH KABUPATEN NAGAN RAYA
DINAS KESEHATAN
JL. PADUKA YANG MULIA PRESIDEN SOEKARNOE
SUKA MAKMUE (23671)

CATATAN :

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG LAB. KESEHATAN
DAERAH

LOKASI :

KECAMATAN SUKA MAKMUE
KABUPATEN NAGAN RAYA

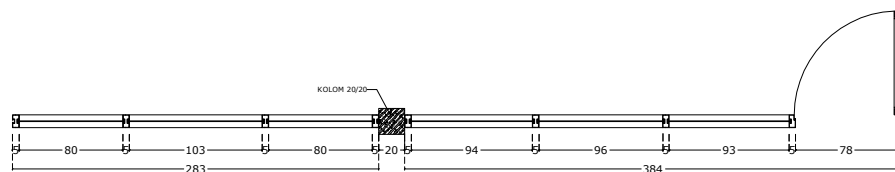
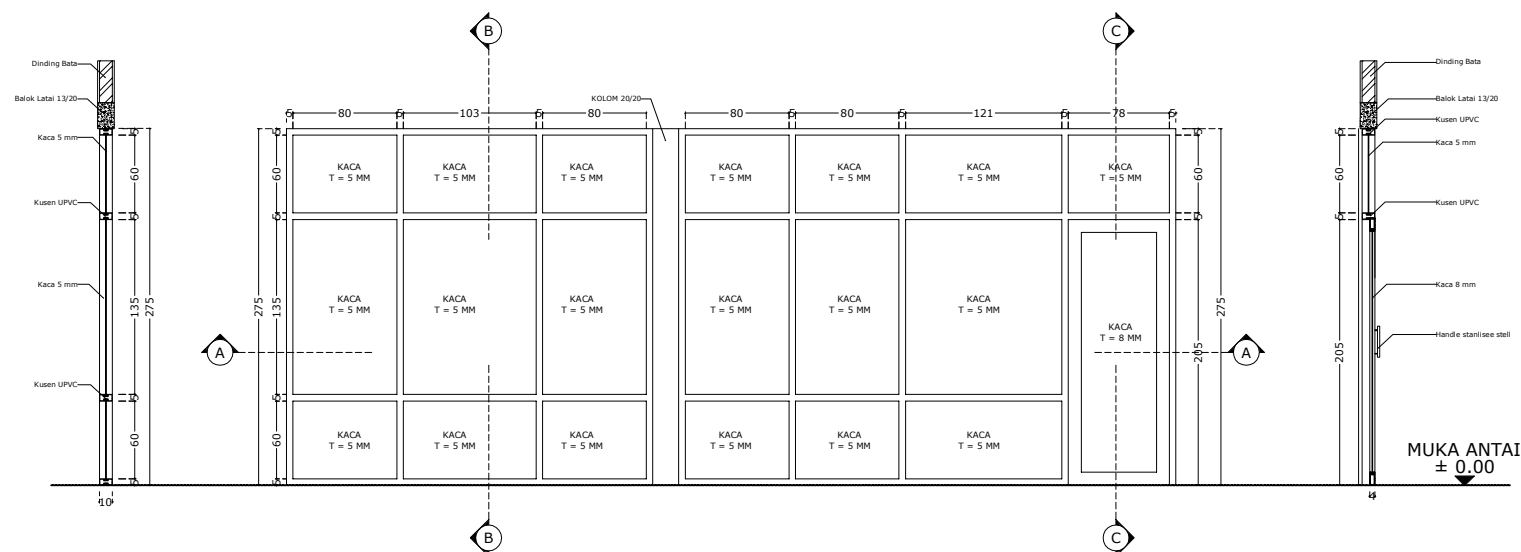
MENGETAHUI :

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

MENYETUJUI :

DIRENCANAKAN :

SKALA	DI GAMBAR	TAHUN
-	-	2021



DETAIL KUSEN P4 (1 UNIT)
1 : 20



PEMERINTAH KABUPATEN NAGAN RAYA
DINAS KESEHATAN
 JL. PADUKA YANG MULIA PRESIDEN SOEKARNOE
 SUKA MAKMUE (23671)

CATATAN :

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG LAB. KESEHATAN
 DAERAH

LOKASI :

KECAMATAN SUKA MAKMUE
 KABUPATEN NAGAN RAYA

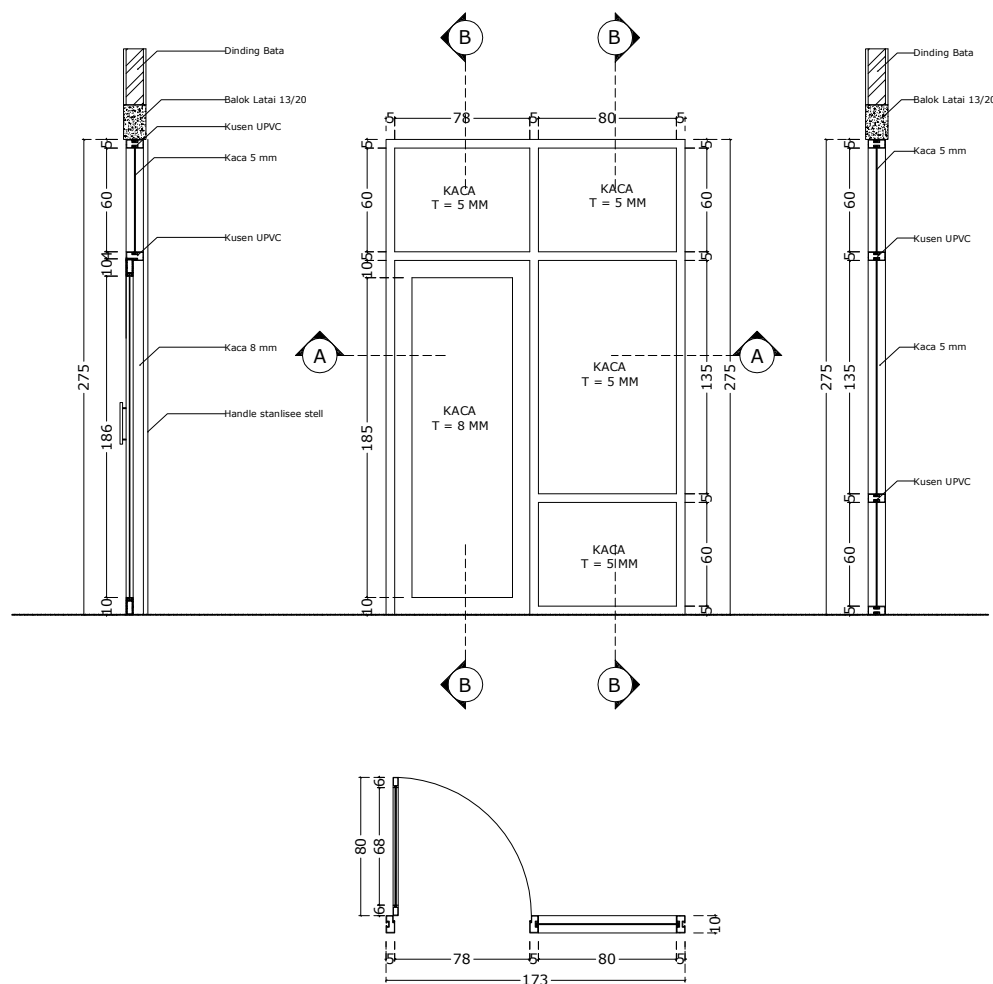
MENGETAHUI :

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

MENYETUJUI :

DIRENCANAKAN :

SKALA	DI GAMBAR	TAHUN
-	-	2021



DETAIL KUSEN P5 (1 UNIT)
 1 : 20



PEMERINTAH KABUPATEN NAGAN RAYA
DINAS KESEHATAN
 JL. PADUKA YANG MULIA PRESIDEN SOEKARNOE
 SUKA MAKMUE (23671)

CATATAN :

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG LAB. KESEHATAN
 DAERAH

LOKASI :

KECAMATAN SUKA MAKMUE
 KABUPATEN NAGAN RAYA

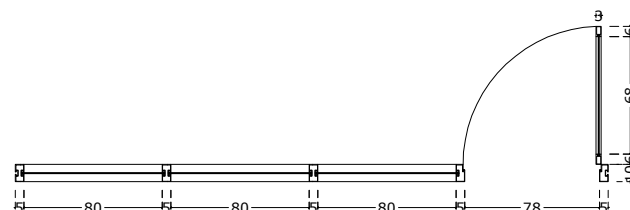
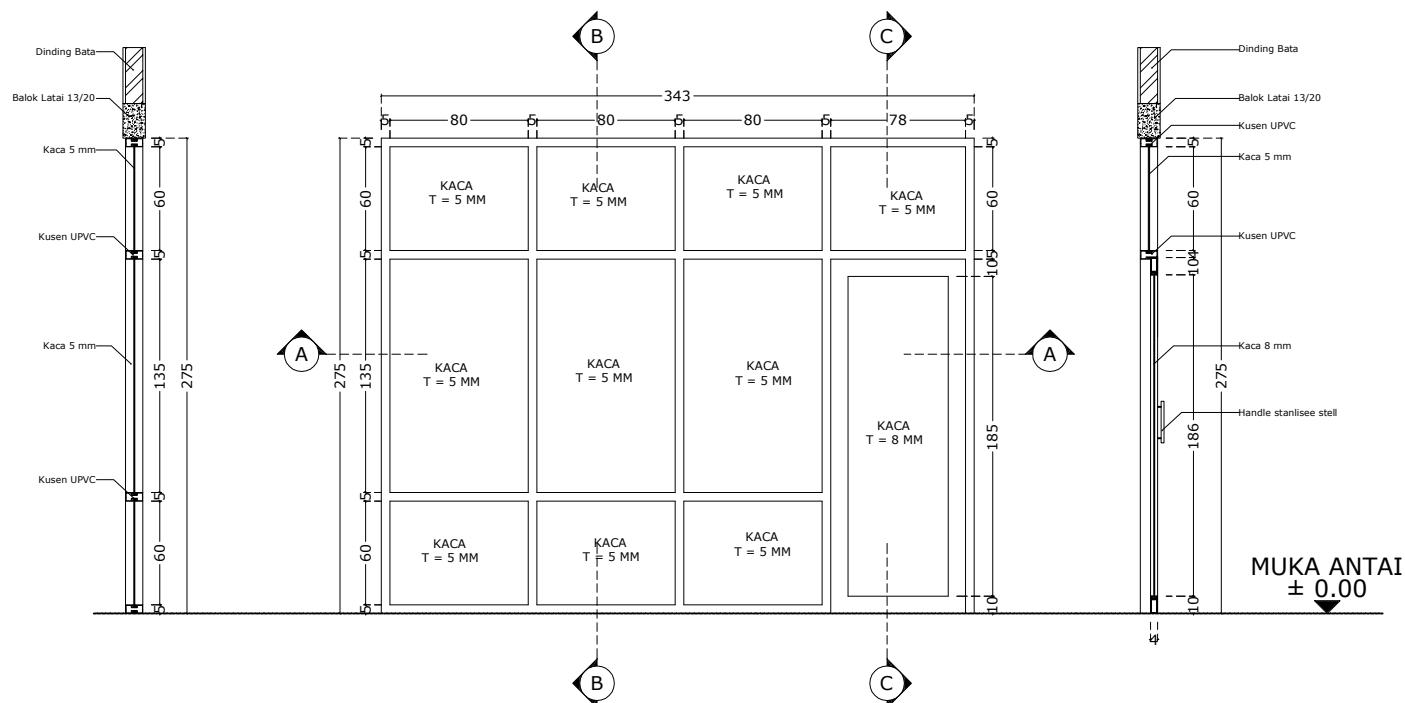
MENGETAHUI :

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

MENYETUJUI :

DIRENCANAKAN :

SKALA	DI GAMBAR	TAHUN
-	-	2021



DETAIL KUSEN P6 (1 UNIT)
 1 : 20



PEMERINTAH KABUPATEN NAGAN RAYA
DINAS KESEHATAN
JL. PADUKA YANG MULIA PRESIDEN SOEKARNOE
SUKA MAKMUE (23671)

CATATAN :

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG LAB. KESEHATAN
DAERAH

LOKASI :

KECAMATAN SUKA MAKMUE
KABUPATEN NAGAN RAYA

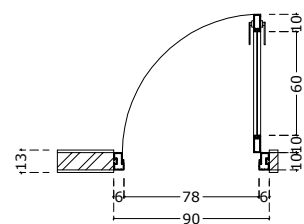
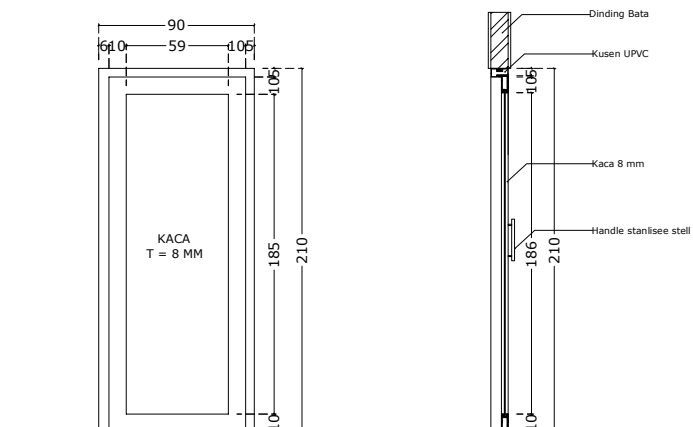
MENGETAHUI :

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

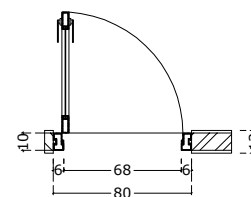
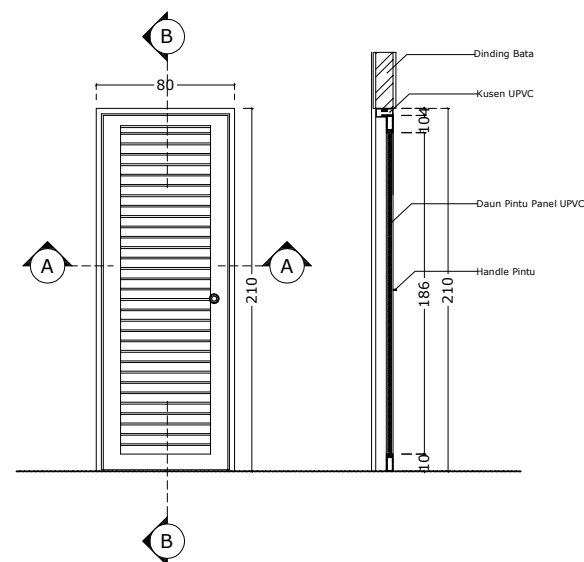
MENYETUJUI :

DIRENCANAKAN :

SKALA	DI GAMBAR	TAHUN
-	-	2021



 **DETAIL KUSEN P7 (3 UNIT)**
1 : 20



 **DETAIL KUSEN P8 (4 UNIT)**
1 : 20



PEMERINTAH KABUPATEN NAGAN RAYA
DINAS KESEHATAN
JL. PADUKA YANG MULIA PRESIDEN SOEKARNOE
SUKA MAKMUE (23671)

CATATAN :

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG LAB. KESEHATAN
DAERAH

LOKASI :

KECAMATAN SUKA MAKMUE
KABUPATEN NAGAN RAYA

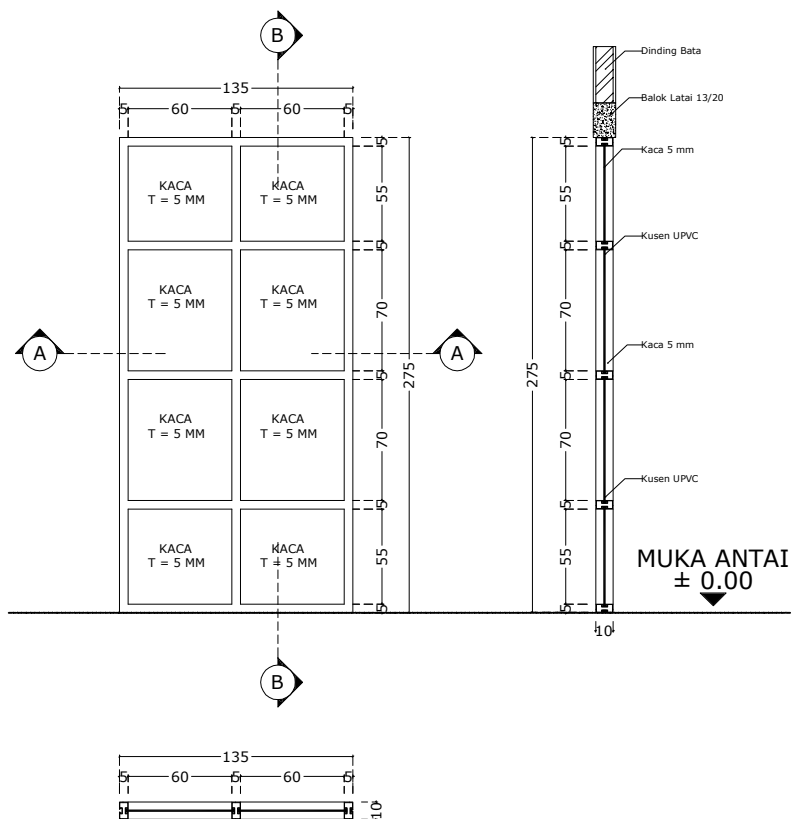
MENGETAHUI :

MENGETAHUI / MENSETUJUI :

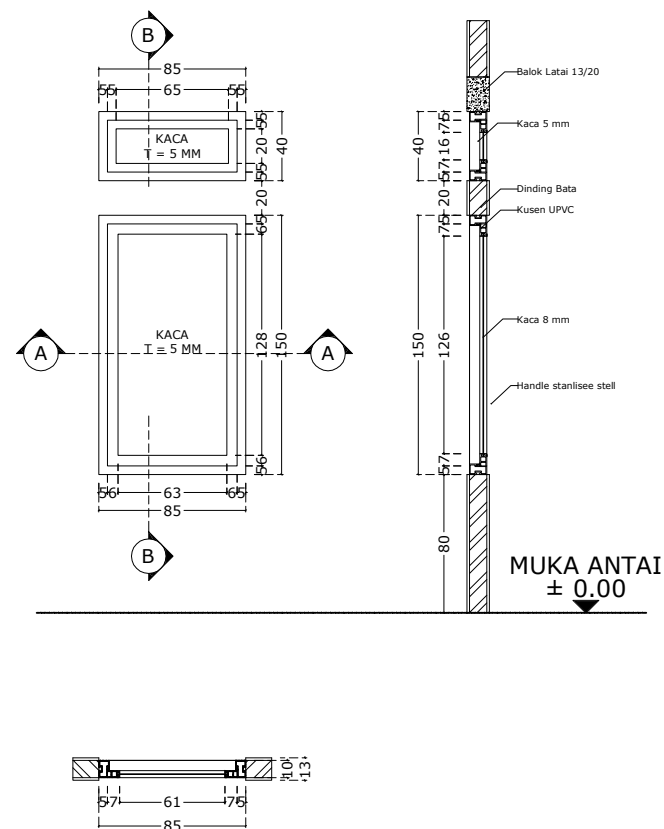
MENSETUJUI :

DIRENCANAKAN :

SKALA	DI GAMBAR	TAHUN
-	-	2021



 **DETAIL KUSEN J2 (2 UNIT)**
1 : 20



 **DETAIL KUSEN J1 (30 UNIT)**
1 : 20



PEMERINTAH KABUPATEN NAGAN RAYA
DINAS KESEHATAN
JL. PADUKA YANG MULIA PRESIDEN SOEKARNOE
SUKA MAKMUE (23671)

CATATAN :

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG LAB. KESEHATAN
DAERAH

LOKASI :

KECAMATAN SUKA MAKMUE
KABUPATEN NAGAN RAYA

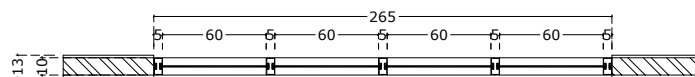
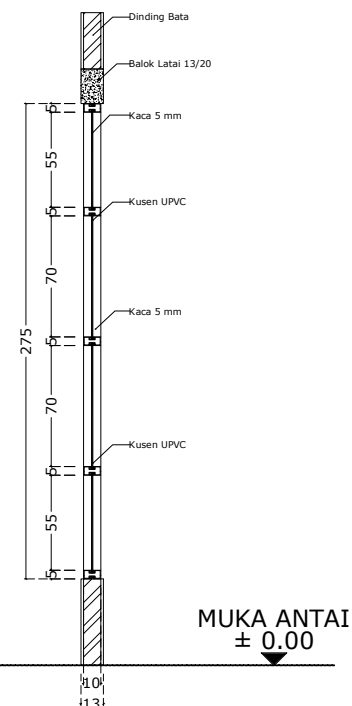
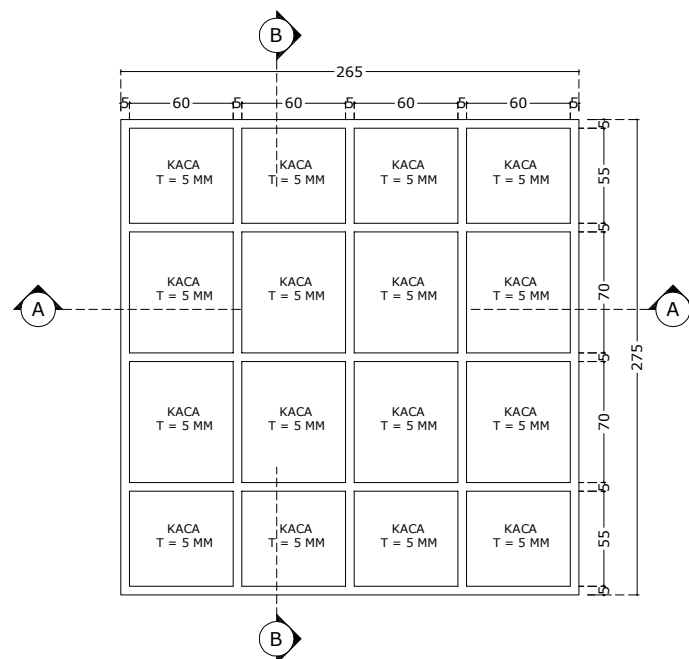
MENGETAHUI :

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

MENYETUJUI :

DIRENCANAKAN :

SKALA	DI GAMBAR	TAHUN
-	-	2021



DETAIL KUSEN J3 (1 UNIT)
1 : 20



PEMERINTAH KABUPATEN NAGAN RAYA
DINAS KESEHATAN
JL. PADUKA YANG MULIA PRESIDEN SOEKARNO
SUKA MAKMUE (23671)

CATATAN :

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG LAB. KESEHATAN
DAERAH

LOKASI :

KECAMATAN SUKA MAKMUE
KABUPATEN NAGAN RAYA

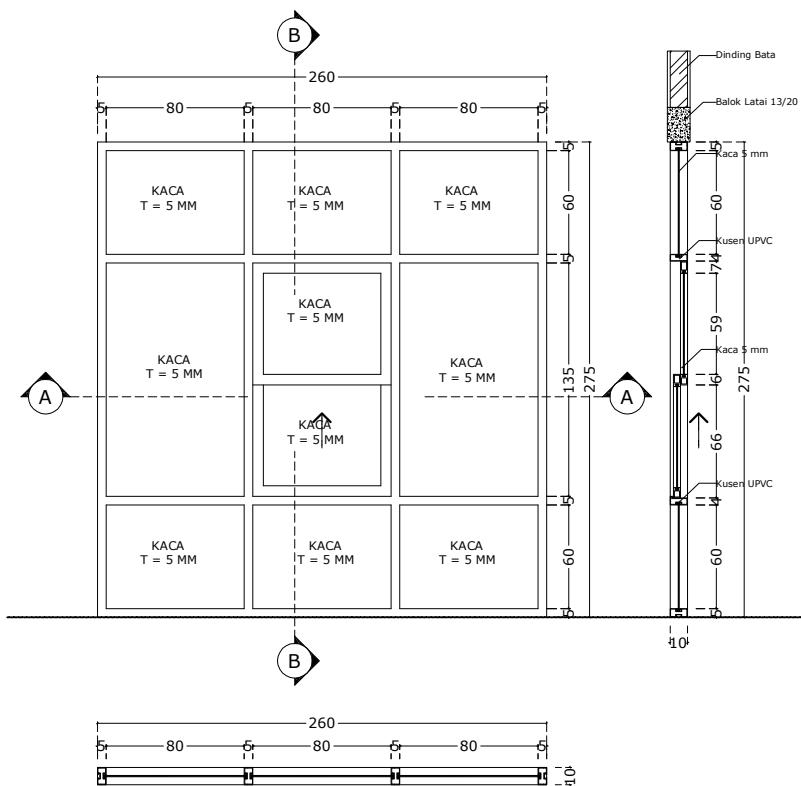
MENGETAHUI :

MENGETAHUI / MENYETUJUI :

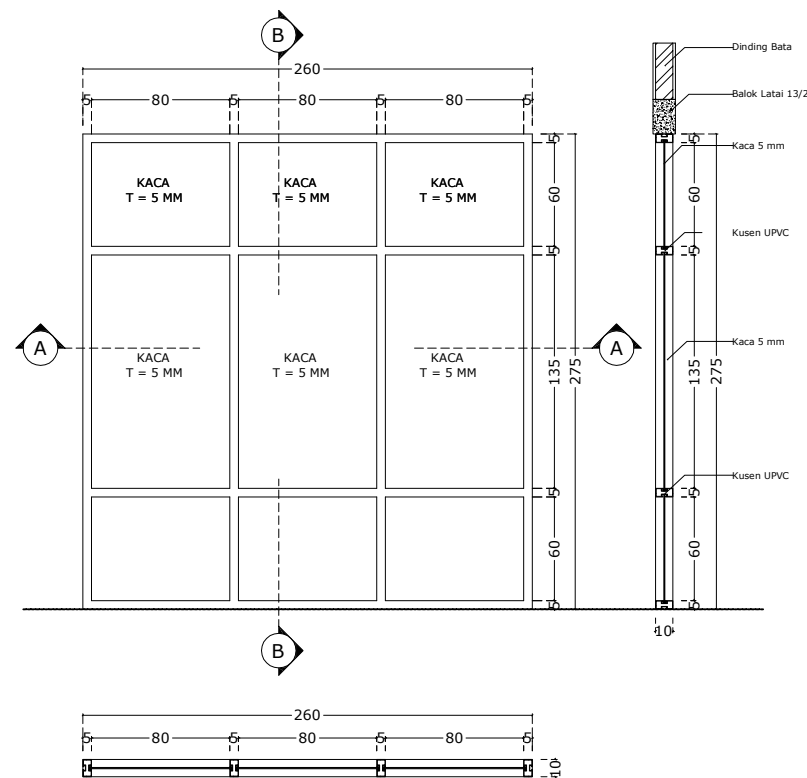
MENYETUJUI :

DIRENCANAKAN :

SKALA	DI GAMBAR	TAHUN
-	-	2021



 **DETAIL KUSEN J4 (1 UNIT)**
1 : 20



 **DETAIL KUSEN J5 (1 UNIT)**
1 : 20

BERITA ACARA SIDANG TUGAS AKHIR

Telah dilaksanakan sidang Tugas Akhir Tahun Ajaran 2021/2022.

Hari / Tanggal : Sabtu / 19 Februari 2022

Tempat : Ruang 6A (Gedung RKU New Zealand)
Universitas Muhammadiyah Aceh

Nama Mahasiswa : Masweri

NIM : 1703120203

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Laporan : Penerapan *Value Engineering* Dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) (Studi Kasus Pembangunan Gedung Laboratorium Kesehatan Daerah di Kabupaten Nagan Raya).

Dengan Hasil Sidang Tugas Akhir :

1. Sidang cukup satu kali
- ② Sidang cukup satu kali dengan perbaikan

Mengetahui dan menilai :

1. Dosen Pembimbing

Dr. Kemala Hayati, ST, MT, IPM

TTD :.....

2. Dosen Penguji I

Ir. Zainuddin, MT

TTD :.....

3. Dosen Penguji II

Ir. Maimunah, ST, M.Eng, IPM, ASEAN Eng

TTD :.....

Mengetahui
Ketua Seminar

Dr. Kemala Hayati, ST, MT, IPM
NIDN: 0125018203

RESUME SIDANG TUGAS AKHIR

Dosen Penguji I : Ir. Zainuddin, MT

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Abstrak diperbaiki kembali sesuai dengan urutan	Sudah diperbaiki sesuai dengan urutan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, metode dan hasil halaman vii.
2.	Dalam pengambilan keputusan harus ada tantangan seperti pada pekerjaan struktur dan sebagainya.	dalam pemilihan item pengganti pada penerapan berdasarkan hasil diagram pareto pada halaman 27, di mana dari hasil diagram pareto menunjukkan 2 item pekerjaan yang memiliki biaya besar yaitu pada pekerjaan kusen dan pekerjaan dinding, maka peneliti hanya meninjau pada item tersebut.
3.	Cek kembali rekapitulasi anggaran biaya pekerjaan pada pekerjaan tanah.	Pekerjaan tanah biaya pekerjaan sebesar Rp. 42.477.195,65, dapat dilihat pada halaman 25.
4.	Kuesioner harus dilampirkan pada lampiran C.	Form hasil kuesioner sudah dilampirkan pada lampiran C halaman 61.
5.	Pada <i>flow chart</i> belum ada hasil.	Sudah diperbaiki dan ditambahkan hasil dalam <i>flow chart</i> pada halaman 47.
6.	Perbaiki peta provinsi aceh yang lebih jelas dilihat.	Sudah diperbaiki dan diganti pada halaman 48.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Mengetahui,
Dosen Penguji I

Dr. Kemala Hayati, ST, MT, IPM
NIDN: 0125018203

Ir. Zainuddin, MT
NIDN : 0110105703

RESUME SIDANG TUGAS AKHIR

Dosen Penguji II : Ir. Maimunah, ST., M.Eng, IPM, Asean Eng

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Abstrak diperbaiki kembali sesuai dengan urutan	Sudah diperbaiki sesuai dengan urutan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, metode dan hasil halaman vii.
2.	Pada bab I pendahuluan sesuaikan urutannya.	Sudah diperbaiki sesuai arah pada halaman 1 s.d halaman 3
3.	Pada bab II tinjauan keustakaan tambahkan referensi.	Sudah diperbaiki dan ditambahkan referensi terkait dengan <i>value enginnering</i> pada halaman 4, halaman 8 dan halaman 10.
4.	Cek kembali margin pada bab III sesuai buku panduan.	Margin pada bab III sudah diperbaiki sesuai buku panduan tugas akhir
5.	Kenapa dalam penerapan <i>value engineering</i> yang diambil pekerjaan kusen dan pekerjaan dinding	Pada pemilihan item pekerjaan untuk ditindaklanjuti dalam penerapan <i>value engineering</i> berdasarkan hasil dari diagram pareto pada halaman 27.
6.	Pada <i>flow chart</i> belum ada hasil dan <i>flow chart</i> harus lebih jelas.	Sudah diperbaiki dan ditambahkan hasil dalam <i>flow chart</i> pada halaman 47.
7.	Perbaiki peta provinsi aceh yang lebih jelas dilihat.	Sudah diperbaiki dan diganti pada halaman 48.
8.	Kuesioner harus dilampirkan pada lampiran C.	Form hasil kuesioner sudah dilampirkan pada lampiran C halaman 61.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Mengetahui,
Dosen Penguji II

Dr. Kemala Hayati, ST., MT., IPM Ir. Maimunah, ST., M.Eng, IPM, ASEAN Eng
NIDN: 0125018203 NIDN. 0120047901

NIDN. 0120047901