

**ANALISIS RISIKO TERHADAP KINERJA WAKTU DAN BIAYA
PADA PROYEK LANJUTAN GEDUNG FAKULTAS EKONOMI
DAN BISNIS UNIVERSITAS SYIAH KUALA**

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

ADISTA GHIYATS FATHIN

NIM: 2203120012



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATOH - BANDA ACEH
2026**

LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS

Tugas Akhir dengan judul “Analisis Risiko Terhadap Kinerja Waktu dan Biaya pada Proyek Lanjutan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala”, disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Adista Ghiyats Fathin
NIM : 2203120012
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 07 Agustus 2026.

Banda Aceh, 07 Agustus 2026

Disetujui Oleh,

Pembimbing,

Aldina Fatimah, S.T., M.T., IPM

NIDN. 1320058901

Ketua Program Studi Teknik Sipil

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

NIK. 19790420 200405 2 001

Menyetujui/Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh



Dr. Ir. Wahyuni, MT, IPM.

NIK. 19681206 199707 2 001

LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI

“Analisis Risiko Terhadap Kinerja Waktu dan Biaya pada Proyek Lanjutan
Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala”

Disusun oleh

Nama Mahasiswa : Adista Ghyats Fathin
NIM : 2203120012
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, 07 Agustus 2026

Pembimbing,


Aldina Fatimah, S.T., M.T., IPM
NIDN. 1320058901

Penguji I,


Ir. Zainuddin, MT
NIDN. 8915490024

Penguji II,


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

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Ir. Maimunah, ST, M.Eng, IPM, ASEAN Eng
NIDN. 19790420 200405 2 001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Adista Ghiyats Fathin

NIM : 2203120012

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, disertasi, 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 saya tulis atau diterbitkan oleh orang lain yang dijadikan seolah-olah karya asli saya sendiri.
3. Apabila ternyata terdapat tugas akhir saya bagian – bagian yang memenuhi unsur penjiplakan, maka saya menyatakan kesediaan untuk dibatalkan atau seluruhnya.

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

Banda Aceh, 07 Agustus 2026

Saya yang membuat pernyataan,

Adista Ghiyats Fathin

NIM : 2203120012

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah melimpahkan karunia-NYA sehingga penulis tugas akhir ini dapat diselesaikan pada waktunya.

Tugas akhir ini berjudul “Analisis Risiko Terhadap Kinerja Waktu Dan Biaya Pada Proyek Lanjutan Gedung Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Syiah Kuala”, ditulis dalam rangka melengkapi dan memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Sarjana Teknik sipil pada 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 Aldina Fatimah, ST, MT, IPM sebagai pembimbing.

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

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh Dr. Ir. Wahyuni, MT, IPM.
2. Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh Ir. Maimunah, ST, M.Eng, IPM, ASEAN Eng. dan Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Cut Nawalul Azka, S.ST, MT, IPP
3. Bapak Ir. Zainuddin, MT selaku penguji I dan Ibu Ir. Maimunah, ST, M.Eng, IPM, ASEAN Eng selaku penguji II, atas saran dan masukan berharga yang memperkaya penulisan tugas akhir ini.
4. Seluruh tenaga pengajar di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh, yang telah membekali penulis dengan ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan.
5. Ayahanda dan Ibunda tercinta serta seluruh anggota keluarga yang tidak pernah lelah memberikan semangat, nasihat, dukungan serta doa kepada penulis sehingga sampai di tahap ini.

6. Rekan-rekan mahasiswa pada Prodi Teknik sipilyang telah banyak membantu penulis hingga selesainya penulisan ini.

Akhirnya kepada ALLAH SWT jugalah penulis berserah diri dan berharap semoga tulisan ini dapat berguna bagi pembaca, Amin.

Banda Aceh, 07 Agustus 2026

Penulis



Adista Ghiyats Fathin

NIM : 2203120012

ANALISIS RISIKO TERHADAP KINERJA WAKTU DAN BIAYA PADA PROYEK LANJUTAN GEDUNG FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS UNIVERSITAS SYIAH KUALA

Oleh:

Adista Ghiyats Fathin
2203120012

Pembimbing

Aldina Fatimah, S.T., M.T., IPM

ABSTRAK

Pembangunan gedung memiliki tingkat kompleksitas tinggi yang berpotensi menimbulkan ketidakpastian serta risiko selama pelaksanaan pekerjaan, sehingga berdampak pada kinerja waktu dan biaya. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah apa saja risiko yang memengaruhi kinerja waktu dan biaya serta bagaimana pengaruh risiko tersebut terhadap kinerja waktu dan biaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi variabel risiko yang memengaruhi kinerja waktu dan biaya serta menganalisis dampaknya pada Proyek Lanjutan Pembangunan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala. Proyek ini memiliki nilai kontrak sebesar Rp4.295.865.000,00 dengan durasi pelaksanaan 125 hari kalender. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan data primer yang diperoleh melalui kuesioner kepada 20 responden tenaga ahli serta wawancara mendalam dengan dua pihak perwakilan proyek. Data sekunder bersumber dari dokumen proyek dan studi literatur. Tahapan analisis data meliputi uji reliabilitas menggunakan SPSS 27, analisis deskriptif nilai rata-rata (*mean*), analisis *Probability* dan *Impact Matrix*, *Simulasi Monte Carlo* dengan distribusi PERT, serta analisis kinerja waktu dan biaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi kejadian risiko tertinggi terdapat pada Faktor Tenaga Kerja (X2) dan Faktor Kontraktual (X4) dengan nilai mean sebesar 3,62, sedangkan dampak risiko terbesar didominasi oleh Faktor Desain dan Teknologi (X6) sebesar 2,95. Dari 24 indikator risiko, diidentifikasi sebanyak 7 indikator yang tergolong dalam kategori risiko signifikan (*significant risk*). Hasil simulasi Monte Carlo menunjukkan probabilitas proyek selesai tepat waktu sebesar 54% dan tepat biaya sebesar 46%. Pada tingkat keyakinan P90, estimasi durasi proyek membengkak menjadi 133 hari kalender dan total biaya membengkak menjadi Rp4.637.458.086,52. Berdasarkan temuan tersebut, kontraktor dan pemilik proyek disarankan untuk menyediakan time buffer selama 8 hari kalender serta *contingency budget* sebesar Rp341.593.519,98 guna mengantisipasi keterlambatan dan pembengkakan biaya pada pelaksanaan proyek konstruksi sejenis di masa mendatang.

Kata kunci: Kinerja Waktu dan Biaya, Monte Carlo, *Probability* dan *Impact Matrix*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 4
2.1 Proyek Kontruksi	4
2.1.1 Proyek Kontruksi Gedung	4
2.1.2 Tahapan Proyek Kontruksi.....	4
2.2 Waktu dan Biaya.....	5
2.3 Risiko Proyek Kontruksi Gedung	5
2.3.1 Faktor-Faktor Risiko Proyek Kontruksi Gedung.....	5
2.3.2 Sumber Risiko.....	6
2.3.3 Parameter Penilaian Risiko	7
2.4 Analisis dan Evaluasi Risiko	8
2.4.1 Identifikasi Risiko.....	8
2.4.2 Nilai Indeks Risiko	9
2.5 Observasi	9
2.8.1 Populasi.....	10

2.8.2 Sampel	10
2.6 Kuesioner.....	10
2.6.1 Teknik Sampling	11
2.6.2 Uji Reliabilitas	11
2.7 <i>Statistical Package For The Sosial Science (SPSS)</i>	11
2.8 Metode Analisis Risiko Kuantitatif	12
2.8.1 Simulasi <i>Monte Carlo</i>	12
2.8.2 Analisis Sensitivitas (<i>Sensitivity Analysis</i>)	13
2.9 Penelitian Terdahulu	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Lokasi Penelitian	15
3.2 Sumber Data	15
3.2.1 Data Primer	15
3.2.2 Data Sekunder	16
3.3 Populasi dan Sampel.....	16
3.4 Jenis Penelitian	17
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	18
3.6 Analisis Data.....	19
3.6.1 Uji Reliabilitas	19
3.6.2 Analisis Deskriptif	19
3.6.3 Analisis Risiko	20
3.6.4 Simulasi <i>Monte Carlo</i>	20
3.6.5 Analisis Kinerja Waktu dan Biaya	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Karakteristik Responden.....	22
4.2 Uji Reliabilitas	27
4.3 Hasil Analisis Deskriptif.....	28
4.4 Hasil Analisis Risiko	31
4.5 Simulasi <i>Monte Carlo</i>	34

4.5.1	Simulasi <i>Monte Carlo</i> Kinerja Waktu.....	35
4.5.2	Simulasi <i>Monte Carlo</i> Kinerja Biaya.....	38
4.6	Hasil Analisis Kinerja Waktu dan Biaya.....	41
4.7	Pembahasan	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....		47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Persentase Menurut Asal Perusahaan.....	22
Gambar 4.2 Persentase Menurut Jenis Kelamin	23
Gambar 4.3 Persentase Menurut Jenis Kelamin	24
Gambar 4.4 Persentase Menurut Pendidikan Terakhir.....	25
Gambar 4.5 Persentase Menurut Pengalaman Kerja.....	26
Gambar 4.6 Persentase Menurut Jabatan Pada Proyek	27
Gambar 4.7 Hasil Analisis Deskriptif	30
Gambar 4.8 Histogram Distribusi Frekuensi Durasi.....	37
Gambar 4.9 Histogram Distribusi Frekuensi Biaya.....	40

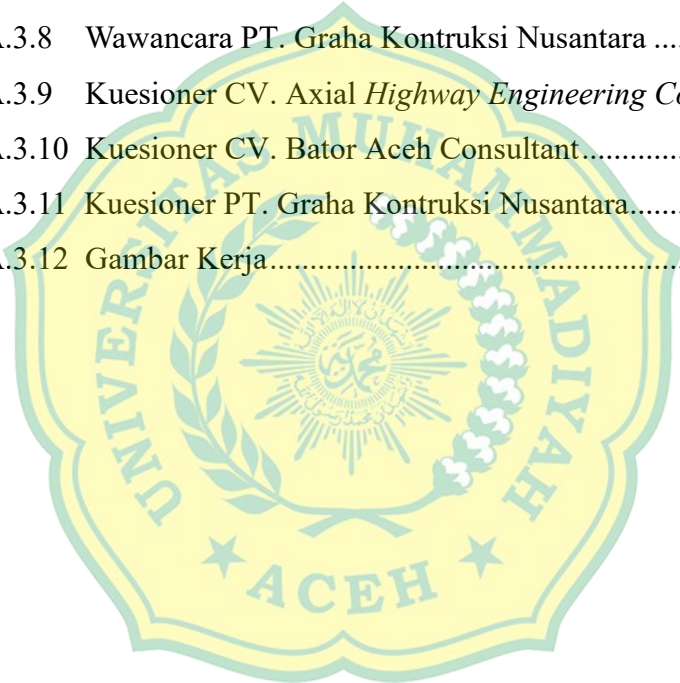


DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Parameter Frekuensi Risiko	7
Tabel 2.2	Parameter Dampak Risiko.....	7
Tabel 2.3	Matriks Tigkat Risiko.....	9
Tabel 2.4	Penelitian Terdahulu.....	13
Tabel 3.1	Klasifikasi Jabatan Dari Para Responden.....	16
Tabel 3.2	Variabel Risiko Kontruksi Gedung.....	18
Tabel 4.1	Hasil Uji Reliabilitas	28
Tabel 4.2	Hasil Analisis Deskriptif	29
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan dan Klasifikasi Tingkat Risiko	31
Tabel 4.4	Hasil Estimasi Durasi Pekerjaan	35
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Parameter Duistribusi PERT.....	36
Tabel 4.6	Ringkasan Hasil Simulasi Durasi Proyek.....	37
Tabel 4.7	Hasil Estimasi Biaya	38
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Parameter Duistribusi PERT.....	39
Tabel 4.9	Ringkasan Hasil Simulasi Biaya Proyek.....	40
Tabel 4.10	Ringkasan Analisis Kinerja Proyek.....	41

LAMPIRAN A

Lampiran A.3.1	Bagan Alir	50
Lampiran A.3.2	Peta Provinsi Aceh	51
Lampiran A.3.3	Peta Kota Banda Aceh	52
Lampiran A.3.4	Lokasi Proyek	53
Lampiran A.3.5	Papan Proyek	54
Lampiran A.3.6	Lanjutan Pembangunan Gedung FEB USK.....	54
Lampiran A.3.7	Wawancara CV. Bator Aceh Consultant.....	55
Lampiran A.3.8	Wawancara PT. Graha Kontruksi Nusantara	55
Lampiran A.3.9	Kuesioner CV. Axial <i>Highway Engineering Consultant</i>	56
Lampiran A.3.10	Kuesioner CV. Bator Aceh Consultant.....	56
Lampiran A.3.11	Kuesioner PT. Graha Kontruksi Nusantara.....	57
Lampiran A.3.12	Gambar Kerja.....	58



LAMPIRAN B

Lampiran B.4.1	Lampiran Daftar Responden	66
Lampiran B.4.2	Distribusi Frekuensi Menurut Asal Perusahaan	67
Lampiran B.4.3	Distribusi Frekuensi Menurut Jenis Kelamin	67
Lampiran B.4.4	Distribusi Frekuensi Menurut Umur	67
Lampiran B.4.5	Distribusi Frekuensi Menurut Pendidikan Terakhir	67
Lampiran B.4.6	Distribusi Frekuensi Menurut Pengalaman Kerja	68
Lampiran B.4.7	Distribusi Frekuensi Menurut Jabatan/Posisi Proyek	68
Lampiran B.4.8	Output Frekuensi Uji Reliabilitas Faktor Material Dan Peralatan Melalui <i>Software</i> SPSS	69
Lampiran B.4.9	Output Frekuensi Uji Reliabilitas Faktor Tenaga Kerja Melalui <i>Software</i> SPSS	69
Lampiran B.4.10	Output Frekuensi Uji Reliabilitas Faktor Keuangan Melalui <i>Software</i> SPSS	69
Lampiran B.4.11	Output Frekuensi Uji Reliabilitas Faktor Kontraktual Melalui <i>Software</i> SPSS	69
Lampiran B.4.12	Output Frekuensi Uji Reliabilitas Faktor Pelaksanaan Melalui <i>Software</i> SPSS	70
Lampiran B.4.13	Output Frekuensi Uji Reliabilitas Faktor Desain dan Teknologi Melalui <i>Software</i> SPSS	70
Lampiran B.4.14	Output Frekuensi Uji Reliabilitas Faktor Manajemen Melalui <i>Software</i> SPSS	70
Lampiran B.4.15	Output Dampak Uji Reliabilitas Faktor Material dan Peralatan Melalui <i>Software</i> SPSS	70
Lampiran B.4.16	Output Dampak Uji Reliabilitas Faktor Tenaga Kerja Melalui <i>Software</i> SPSS	71
Lampiran B.4.17	Output Dampak Uji Reliabilitas Faktor Keuangan Melalui <i>Software</i> SPSS	71

Lampiran B.4.18	Output Dampak Uji Reliabilitas Faktor Kontraktual Melalui <i>Software</i> SPSS.....	71
Lampiran B.4.19	Output Dampak Uji Reliabilitas Faktor Pelaksanaan Melalui <i>Software</i> SPSS.....	71
Lampiran B.4.20	Output Dampak Uji Reliabilitas Faktor Desain dan Teknologi Melalui <i>Software</i> SPSS	72
Lampiran B.4.21	Output Dampak Uji Reliabilitas Faktor Manajemen Melalui <i>Software</i> SPSS.....	72
Lampiran B.4.22	Output Analisis Deskriptif Frekuensi Melalui <i>Software</i> SPSS	73
Lampiran B.4.23	Output Analisis Deskriptif Dampak Melalui <i>Software</i> SPSS ..	73
Lampiran B.4.24	Distribusi Porbabilitas Durasi dan Biaya Proyek.....	74
Lampiran B.4.25	Rekap Tabulasi Kuesioner Frekuensi.....	78
Lampiran B.4.26	Rekap Tabulasi Kuesioner Dampak	78
Lampiran B.4.27	Rekap Wawancara	78
Lampiran B.4.28	Rencana Anggaran Biaya.....	79
Lampiran B.4.29	<i>Time Scadule</i>	83

LAMPIRAN C

Lampiran C.4.1 Perhitungan Nilai Matriks Risiko	84
Lampiran C.4.2 Perhitungan Kinerja Waktu	88
Lampiran C.4.3 Perhitungan Kinerja Biaya (Optimis dan Pesimis)	89
Lampiran C.4.4 Perhitungan <i>Mean</i> Kinerja Waktu	91



BAB I

PENDAHULUAN

Pembangunan gedung merupakan salah satu sektor konstruksi yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi karena melibatkan berbagai sumber daya seperti tenaga kerja, material, peralatan, dan manajemen pelaksanaan. Kompleksitas tersebut menyebabkan proyek konstruksi sering menghadapi berbagai ketidakpastian yang berpotensi menimbulkan risiko selama pelaksanaan pekerjaan. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan proyek yang baik agar risiko yang terjadi dapat dikendalikan sehingga tujuan proyek dapat tercapai sesuai rencana. Kinerja waktu dan biaya merupakan dua indikator utama keberhasilan proyek konstruksi yang saling berkaitan, di mana keterlambatan pelaksanaan pekerjaan dapat menyebabkan pembengkakan biaya akibat bertambahnya durasi penggunaan sumber daya, meningkatnya biaya operasional, serta potensi denda keterlambatan proyek. Untuk mengurangi dampak tersebut, diperlukan pengendalian waktu dan biaya secara efektif melalui perencanaan, pengawasan, dan pengelolaan risiko selama pelaksanaan proyek.

Pada Proyek Lanjutan Pembangunan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala terdapat berbagai potensi risiko yang dapat memengaruhi kinerja waktu dan biaya proyek. Proyek ini bertujuan menyediakan fasilitas pendidikan yang memadai guna mendukung proses belajar mengajar serta meningkatkan kualitas pendidikan di Universitas Syiah Kuala. Sumber dana proyek berasal dari Dana Otonomi Khusus (Otsus) Aceh.

Proyek ini memiliki tanggal kontrak pada 26 Agustus 2025 dengan Nomor Kontrak 000.3.2/22/TB-GEDUNG/PERKIM/APBA/VIII/2025, nilai kontrak sebesar Rp 4.295.865.000,00 (empat miliar dua ratus sembilan puluh lima juta delapan ratus enam puluh lima ribu rupiah), serta waktu pelaksanaan selama 126 hari kalender. Proyek ini merupakan pembangunan gedung tiga lantai dengan luas bangunan 830,25 m² menggunakan jenis kontrak *lump sum*, sehingga keterlambatan pekerjaan maupun perubahan kondisi lapangan berpotensi memberikan dampak langsung terhadap waktu dan biaya pelaksanaan proyek.

Risiko pada proyek ini dapat bersumber dari faktor teknis, manajerial, finansial, maupun faktor eksternal seperti cuaca, ketersediaan material, dan koordinasi antar pihak yang terlibat. Selain itu, proyek lanjutan memiliki tingkat kompleksitas yang lebih tinggi karena harus menyesuaikan pekerjaan baru dengan kondisi bangunan sebelumnya serta sinkronisasi antara perencanaan dan pelaksanaan di lapangan. Oleh sebab itu, diperlukan identifikasi dan analisis risiko secara menyeluruh agar setiap potensi permasalahan dapat diantisipasi sejak awal pelaksanaan proyek.

Pemilihan objek penelitian didasarkan pada tingkat kompleksitas proyek yang cukup tinggi dan melibatkan banyak item pekerjaan konstruksi. Selama pelaksanaan proyek diidentifikasi beberapa permasalahan yang memicu risiko, meliputi kendala pengelolaan tenaga kerja, keterlambatan administrasi kontrak, penyesuaian desain arsitektur dan struktur, banjir musiman pada bulan Desember, serta pemadaman aliran listrik yang kerap terjadi di wilayah Banda Aceh. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan keterlambatan waktu, peningkatan biaya, dan perubahan pekerjaan selama pelaksanaan proyek.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah apa saja risiko yang memengaruhi kinerja waktu dan biaya serta bagaimana pengaruh risiko tersebut terhadap kinerja waktu dan biaya. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi variabel risiko yang muncul dan menganalisis pengaruhnya terhadap kinerja waktu dan biaya proyek. Hasil penelitian diharapkan menjadi bahan evaluasi bagi kontraktor, konsultan perencana, konsultan pengawas, dan pemilik proyek dalam meningkatkan pengelolaan risiko pada proyek konstruksi sejenis. Ruang lingkup penelitian dibatasi pada analisis risiko terhadap kinerja waktu dan biaya proyek tersebut. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan data primer yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada 20 responden yang terdiri atas tenaga ahli dari kontraktor pelaksana, konsultan perencana, dan konsultan pengawas. Selain itu, wawancara dilakukan kepada dua orang responden yang mewakili pihak pelaksana dan konsultan pengawas. Wawancara bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai item pekerjaan yang paling berpotensi mengalami keterlambatan pada proyek konstruksi, faktor-faktor yang memengaruhi

keterlambatan pada setiap item pekerjaan, serta perkiraan durasi optimis, durasi paling mungkin, dan durasi pesimis dari setiap item pekerjaan yang digunakan sebagai dasar dalam analisis dan simulasi Monte Carlo. Data sekunder diperoleh dari dokumen proyek dan studi literatur. Data dianalisis menggunakan uji reliabilitas dengan bantuan SPSS 27, analisis deskriptif untuk mengetahui nilai rata-rata (*mean*) jawaban responden pada setiap variabel risiko, analisis risiko menggunakan *Probability Impact Matrix*, simulasi Monte Carlo dengan distribusi PERT, serta analisis kinerja waktu dan biaya proyek.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata (*mean*) tertinggi frekuensi kejadian risiko terdapat pada Faktor Tenaga Kerja (X2) dan Faktor Kontraktual (X4) dengan nilai sebesar 3,62, sedangkan dampak risiko terbesar terdapat pada Faktor Desain dan Teknologi (X6) sebesar 2,95. Berdasarkan analisis tingkat kepentingan risiko diperoleh sebanyak 7 dari 24 indikator yang termasuk kategori *significant risk*. Hasil simulasi Monte Carlo menunjukkan probabilitas proyek selesai tepat waktu sebesar 54% dan probabilitas tepat biaya sebesar 46%. Pada tingkat keyakinan P90, durasi proyek diperkirakan menjadi 133 hari kalender dengan total biaya sebesar Rp 4.637.458.086,52 (empat miliar enam ratus tiga puluh tujuh juta empat ratus lima puluh delapan ribu delapan puluh enam rupiah). Hasil tersebut menunjukkan perlunya penyediaan *time buffer* selama 8 hari kalender serta *contingency budget* sebesar Rp 341.593.519,98 (tiga ratus empat puluh satu juta lima ratus sembilan puluh tiga ribu lima ratus sembilan belas rupiah) untuk mengantisipasi dampak risiko terhadap kinerja waktu dan biaya selama pelaksanaan proyek.

BAB II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

Bab ini menyajikan teori-teori yang mendukung permasalahan dalam penelitian. Teori-teori tersebut berkenaan dengan penelitian ini dan dapat dijadikan sebagai rujukan, yaitu pendapat para ahli, dan penelitian-penelitian terdahulu.

2.1 Proyek Konstruksi

Soeharto, (2001) berpendapat bahwa proyek konstruksi merupakan suatu kegiatan yang bertujuan menghasilkan bangunan atau infrastruktur dengan batasan waktu, biaya, dan sumber daya tertentu serta melibatkan berbagai pihak dalam pelaksanaannya. Proyek konstruksi merupakan rangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan dengan batasan waktu, biaya, dan mutu yang telah ditetapkan

2.1.1 Proyek Kontruksi Gedung

Soeharto, (2001) berpendapat bahwa proyek konstruksi gedung merupakan proyek pembangunan bangunan untuk berbagai fungsi seperti pendidikan, perkantoran, dan fasilitas umum. Pelaksanaan proyek ini mencakup pekerjaan struktur, arsitektur, mekanikal, elektrikal, dan utilitas yang harus dilaksanakan secara terintegrasi. Proyek konstruksi gedung memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi karena melibatkan pengendalian waktu, biaya, mutu, dan risiko selama pelaksanaan proyek.

2.1.2 Tahapan Proyek Kontruksi

Pratama & Marzuki, (2024) berpendapat bahwa tahapan proyek konstruksi terdiri dari perencanaan, pelaksanaan, dan penyelesaian. Tahap perencanaan mencakup penyusunan desain, anggaran biaya, dan jadwal proyek. Tahap pelaksanaan merupakan proses pekerjaan di lapangan yang memerlukan pengendalian waktu dan biaya, sedangkan tahap penyelesaian meliputi pemeriksaan hasil pekerjaan dan serah terima proyek sesuai spesifikasi yang ditetapkan.

2.2 Waktu dan Biaya

Siswanto & Salim, (2019) berpendapat bahwa keterlambatan proyek dapat menyebabkan kerugian biaya, sedangkan percepatan pekerjaan dapat meningkatkan efisiensi proyek. Oleh karena itu, pengendalian waktu menjadi hal penting dalam manajemen proyek konstruksi.

Selanjutnya, Salman & Riza, (2013) berpendapat bahwa manajemen biaya proyek meliputi perencanaan sumber daya, estimasi biaya, penyusunan anggaran, dan pengendalian biaya. Selain itu, Lokobal dkk, (2014) berpendapat bahwa keterlambatan proyek juga dapat meningkatkan biaya konstruksi sehingga pengelolaan waktu dan biaya harus dilakukan secara optimal. Perhitungan biaya proyek dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

- a. Biaya pada kondisi optimis

$$Biaya\ Proyek\ Optimis = Biaya\ Rill \times \left(\frac{Waktu\ Optimis}{Waktu\ Rill} \right) \dots\dots\dots(2.1)$$

- b. Biaya pada kondisi pesimis

$$Biaya\ Proyek\ Pesimis = Biaya\ Rill \times \left(\frac{Waktu\ Rill}{Waktu\ Pesimis} \right) \dots\dots\dots(2.2)$$

2.3 Risiko Proyek Kontruksi Gedung

Hayati dkk, (2021) berpendapat bahwa risiko dalam proyek konstruksi merupakan kemungkinan terjadinya kejadian yang dapat mempengaruhi tujuan proyek dan umumnya berdampak negatif terhadap waktu dan biaya. Risiko dapat berasal dari faktor teknis maupun non-teknis, sehingga perlu dilakukan identifikasi secara menyeluruh untuk meminimalkan dampaknya.

2.3.1 Faktor-Faktor Risiko Proyek Kontruksi Gedung

Zali dkk, (2025) berpendapat bahwa faktor risiko merupakan segala kondisi yang dapat mempengaruhi kinerja waktu dan biaya pada proyek konstruksi. Risiko tersebut dapat menyebabkan keterlambatan pekerjaan dan pembengkakan biaya proyek. Adapun faktor-faktor risiko dalam penelitian ini meliputi:

1. Faktor Material dan Peralatan

Risiko yang berkaitan dengan ketersediaan, kualitas, dan pengelolaan material serta peralatan proyek.

2. Faktor Tenaga Kerja

Risiko yang berasal dari tenaga kerja seperti kecelakaan kerja, kurangnya tenaga kerja, dan rendahnya produktivitas pekerja.

3. Faktor Keuangan

Risiko yang berkaitan dengan kondisi keuangan proyek, aliran kas, serta kenaikan biaya pelaksanaan.

4. Faktor Kontrakrual

Risiko yang berkaitan dengan kontrak, dokumen proyek, dan hubungan antara owner dengan kontraktor.

5. Faktor Pelaksanaan

Risiko yang terjadi pada saat pelaksanaan pekerjaan di lapangan yang dapat mempengaruhi hasil pekerjaan proyek.

6. Faktor Desain dan Teknologi

Risiko yang berkaitan dengan kesalahan desain, perubahan spesifikasi, dan metode pelaksanaan proyek.

7. Faktor Manajemen

Risiko yang berkaitan dengan pengendalian, koordinasi, dan pengelolaan proyek konstruksi.

2.3.2 Sumber Risiko

Soeharto, (2001) berpendapat bahwa sumber risiko dibagi menjadi dua, yaitu risiko internal (perencanaan, pelaksanaan, dan sumber daya) serta risiko eksternal (ekonomi, regulasi, dan lingkungan). Adapun sumber risiko dalam proyek konstruksi secara umum adalah sebagai berikut:

1. Faktor Internal

Faktor yang berasal dari dalam proyek, seperti kesalahan perencanaan, metode kerja yang tidak tepat, keterbatasan sumber daya, serta kelemahan dalam manajemen dan pengawasan proyek.

2. Faktor Eksternal

Faktor yang berasal dari luar proyek, seperti kondisi ekonomi, inflasi, perubahan kebijakan pemerintah, kondisi lingkungan, serta situasi politik yang dapat mempengaruhi pelaksanaan proyek.

2.3.3 Parameter Penilaian Risiko

Zali dkk, (2025) berpendapat bahwa penilaian risiko dilakukan dengan mengukur dua elemen utama, yaitu probabilitas dan konsekuensi risiko. Penentuan skor pada instrumen kuesioner didasarkan pada parameter yang menggambarkan tingkat kemungkinan terjadinya suatu risiko. Adapun kriteria dan deskripsi penilaian probabilitas risiko disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Parameter Frekuensi Risiko

Skala	Parameter	Keterangan
1	Sangat Jarang	Terjadi hanya pada kondisi luar biasa.
2	Jarang	Memiliki frekuensi kejadian yang rendah.
3	Mungkin Terjadi	Berpotensi terjadi pada waktu tertentu.
4	Sering Terjadi	Pernah terjadi dan kemungkinan akan terulang.
5	Hampir Pasti	Sering muncul dalam berbagai kondisi proyek.

Sumber : Zali dkk, (2025)

Selanjutnya, tingkat keparahan dampak diukur menggunakan parameter konsekuensi untuk menilai seberapa besar pengaruh risiko terhadap target waktu dan biaya proyek. Pengklasifikasian nilai dari parameter tersebut ditetapkan sebagai berikut:

Tabel 2.2 Parameter Dampak Risiko

Skala	Parameter	Keterangan
1	Sangat Kecil	Tidak berdampak pada <i>schedule</i>
2	Kecil	Terjadi keterlambatan <i>schedule</i> < 5%
3	Sedang	Terjadi keterlambatan <i>schedule</i> 5% - 7%
4	Besar	Terjadi keterlambatan <i>schedule</i> antara 7- 10%
5	Sangat Besar	Terjadi keterlambatan <i>schedule</i> > 10%

Sumber : Zali dkk, (2025)

2.4 Analisis dan Evaluasi Risiko

Analisis risiko dalam penelitian ini dilakukan secara komprehensif untuk mengidentifikasi sekaligus menilai tingkat keparahan dampak (*effect*) dari setiap variabel risiko pada Proyek Lanjutan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala. Evaluasi terhadap variabel-variabel tersebut bertujuan untuk mengetahui konsekuensi riil yang mungkin terjadi apabila pelaksanaan proyek di lapangan tidak berjalan sesuai dengan rencana awal kontrak. Dengan melakukan analisis ini, setiap potensi penyimpangan dapat diantisipasi secara terukur, sehingga tingkat kepastian terhadap keberhasilan target waktu dan biaya proyek dapat ditingkatkan.

2.4.1 Identifikasi Risiko

Tobing dkk, (2026) menyatakan bahwa pada proyek kompleks, penilaian praktisi berpengalaman merupakan data valid untuk identifikasi risiko yang perlu diperkuat analisis kuantitatif. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian ini mengukur risiko berdasarkan tingkat probabilitas (*probability*) dan dampak (*impact*) terhadap waktu serta biaya proyek. Nilai tingkat kepentingan risiko dihitung secara matematis menggunakan acuan standar ISO 31000:2018 Risk Management - Guidelines, (2018) sebagai berikut:

$$R = P \times I \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

R = *Risk* (Risiko)

P = *Probabilitas* (Kemungkinan)

I = *Impact* (Dampak)

Indeks level risiko ditentukan menggunakan matriks tingkat risiko berdasarkan kriteria *New Zealand Standard 'Risk Management'*. Matriks tingkat risiko yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.3 Matriks Tigkat Risiko

Skala Probabilitas	Skala Dampak				
	Significant	Minor	Medium	Mayor	CATASTHROPIC
Sangat Besar	5	10	15	20	25
Besar	4	8	12	16	20
Sedang	3	6	9	12	15
Kecil	2	4	6	8	10
Sangat Kecil	1	2	3	4	5

Keterangan

- = Low Risk
- = Medium Risk
- = Significant Risk
- = High Risk

Sumber: Duffeld & Abidin, (2021)

2.4.2 Nilai Indeks Risiko

Berdasarkan nilai indeks yang dihasilkan dari perhitungan tersebut, setiap variabel risiko selanjutnya akan dikelompokkan ke dalam empat tingkatan kelas risiko yang berbeda. Pengkategorian ini merujuk secara spesifik pada teori klasifikasi tingkat risiko menurut Ervianto, (2023), yang membagi tingkatan tersebut berdasarkan tingkat urgensi penanganannya sebagai berikut:

1. Nilai 1 – 4: Risiko Rendah (*Low Risk*), Risiko dengan dampak kecil.
2. Nilai 5 – 9: Risiko Dapat Ditoleransi (*Medium Risk*), Risiko dengan dampak kecil dan masih dapat diabaikan.
3. Nilai 10 – 16: Risiko Tidak Diinginkan (*Significant Risk*), Risiko yang dapat memengaruhi produktivitas proyek.
4. Nilai 17 – 25: Risiko Tidak Ditoleransi (*High Risk*), Risiko dengan tingkat dampak paling besar yang dapat memengaruhi keseluruhan proyek.

2.5 Observasi

Prawiyogi, dkk. (2021) berpendapat bahwa observasi merupakan metode pengumpulan data melalui pengamatan langsung menggunakan panca indra yang disertai pencatatan secara rinci. Metode ini harus dilakukan secara sistematis dan terarah agar hasilnya dapat ditafsirkan secara ilmiah. Sejalan dengan itu, Mania,

(2008) berpendapat bahwa observasi harus dilakukan pada kondisi sebenarnya tanpa adanya upaya manipulasi terhadap situasi yang diamati.

2.5.1 Populasi

Asrulla, dkk. (2023) berpendapat bahwa populasi adalah keseluruhan objek atau subjek penelitian. Populasi bisa terdiri dari individu, objek, kejadian, atau apapun yang relevan dengan penelitian yang dilakukan. Terdapat 2 Jenis Populasi berdasarkan jumlahnya yang jamak diketahui orang, di antaranya sebagai berikut:

1. Populasi Terbatas

Populasi terbatas adalah mempunyai sumber data yang jelas batasnya secara kuantitatif sehingga dapat dihitung jumlahnya.

2. Populasi Tak terbatas

Populasi tak terbatas sumber datanya tidak dapat ditentukan batasan batasannya sehingga relatif tidak dapat dinyatakan dalam bentuk jumlah

2.5.2 Sampel

Suriani, dkk. (2023) berpendapat bahwa sampel merupakan bagian dari populasi yang memiliki karakteristik tertentu dan dipilih secara terukur untuk mewakili keseluruhan populasi tersebut. Suatu sampel yang baik wajib memiliki sifat representatif agar hasil kesimpulan dalam penelitian dapat digeneralisasikan secara akurat pada objek yang lebih luas. Pengambilan sampel ini menjadi langkah yang efektif dan efisien, terutama ketika peneliti dihadapkan pada keterbatasan dana, tenaga, serta waktu untuk menjangkau seluruh anggota populasi yang ada.

2.6 Kuesioner

Prawiyogi, dkk. (2021) berpendapat bahwa kuesioner merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan sejumlah pertanyaan yang berkaitan dengan masalah penelitian. Sejalan dengan itu, Amalia, dkk. (2022) berpendapat bahwa kuesioner merupakan instrumen penelitian yang berisi kumpulan pertanyaan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam penelitian.

2.6.1 Teknik Sampling

Suriani, dkk. (2023) berpendapat bahwa pada dasarnya teknik pengambilan sampel dikelompokkan menjadi dua, yaitu *probability sampling* dan *nonprobability sampling*. Sejalan dengan itu, S. Handayani, dkk. (2025) berpendapat bahwa *simple random sampling* merupakan teknik pengambilan sampel dimana setiap responden memiliki kesempatan yang sama dan tidak terbatas untuk dipilih sebagai sampel.

1. *Probability sampling* adalah Teknik yang cara pengambilan data atau sampel sehingga semua data mempunyai kemungkinan terpilih sebagai sampel yang sama besar.
2. *Nonprobability sampling* adalah Teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang yang sama bagi setiap anggota populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel.

2.6.2 Uji Reliabilitas

Ghozali, (2018) berpendapat bahwa uji reliabilitas digunakan untuk mengukur konsistensi suatu instrumen penelitian dalam menghasilkan data yang stabil. Uji ini bertujuan untuk memastikan kuesioner dapat memberikan hasil yang sama atau relatif sama apabila digunakan berulang pada kondisi yang sama. Sejalan dengan itu, Sugiyono, (2019) berpendapat bahwa reliabilitas menunjukkan tingkat keterandalan suatu instrumen sebagai alat pengumpul data. Instrumen dikatakan reliabel apabila hasil pengukuran tetap konsisten dan dapat dipercaya untuk digunakan dalam penelitian.

2.7 *Statistical Package For The Social Sciences (SPSS)*

Janna & Herianto, (2021) berpendapat bahwa SPSS merupakan bagian integral dalam proses analisis data yang digunakan untuk membantu pengolahan dan pengelolaan data penelitian secara sistematis. SPSS menyediakan akses dalam berbagai tahapan analisis, mulai dari proses input, pengolahan, hingga penyajian data. Selain itu, SPSS dapat membaca berbagai jenis format data maupun menerima data secara langsung melalui SPSS Data Editor, sehingga memudahkan peneliti dalam melakukan analisis statistik secara lebih efektif, cepat, dan akurat.

M. Handayani, dkk. (2023) berpendapat bahwa pada jendela (*window*) Data Editor SPSS terdapat beberapa menu utama, yaitu *file*, *edit*, *view*, *data*, *transform*, *analyze*, *graph*, *utilities*, *window*, dan *help* yang digunakan untuk mendukung pengolahan dan analisis data secara sistematis dan efisien.

2.8 Metode Analisis Risiko Kuantitatif

Metode analisis risiko kuantitatif merupakan pendekatan sistematis yang digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi dampak serta probabilitas risiko secara numerik. Berbeda dengan pendekatan kualitatif yang mengandalkan deskripsi subjektif, analisis kuantitatif memodelkan ketidakpastian proyek menggunakan data statistik dan perhitungan matematis. Hal ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih presisi mengenai seberapa besar potensi penyimpangan terhadap target kinerja proyek, khususnya dari segi biaya (*cost*) dan waktu (*schedule*), sehingga pengambilan keputusan dapat dilakukan secara terukur.

2.8.1 Simulasi Monte Carlo

Pascu, (2023) berpendapat bahwa simulasi Monte Carlo merupakan metode komputasi untuk memodelkan ketidakpastian melalui iterasi acak guna memperkirakan peluang keberhasilan proyek. Metode ini digunakan untuk menganalisis risiko berdasarkan distribusi probabilitas guna memprediksi pencapaian target. Hasil simulasi ini menjadi acuan ilmiah dalam menentukan strategi mitigasi risiko yang paling efektif bagi proyek Lanjutan Pembangunan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala.

Dalam penelitian ini, analisis ketidakpastian durasi maupun biaya proyek dilakukan dengan menerapkan distribusi PERT Metode ini mengomodasi variabilitas data di lapangan dengan mengumpulkan tiga parameter estimasi utama, yaitu estimasi optimis (a), estimasi paling mungkin (m), dan estimasi pesimis (b). Melalui pendekatan berbasis distribusi probabilitas ini, tingkat risiko dapat dikuantifikasi secara lebih intuitif dan realistis. Nilai rata-rata terbobot (mean) dan tingkat sebaran data (standar deviasi, σ) dari setiap variabel kemudian dihitung menggunakan persamaan berikut:

a. Persamaan Nilai Rata-rata (E):

$$E = \frac{a+4m+b}{6} \dots\dots\dots(2.4)$$

b. Persamaan Standar Deviasi (σ):

$$\sigma = \frac{b-a}{6} \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan:

E : Nilai rata-rata (*mean*) distribusi PERT

σ : Standar deviasi

2.8.2 Analisis Sensitivitas (*Sensitivity Analysis*)

Pratama & Wibowo, (2024), berpendapat bahwa analisis sensitivitas digunakan untuk mengidentifikasi variabel risiko yang memiliki dampak paling signifikan terhadap kinerja proyek. Analisis ini penting untuk menentukan prioritas penanganan risiko karena membantu peneliti fokus pada faktor-faktor yang paling sensitif dalam memicu keterlambatan waktu atau pembengkakan biaya. Dengan metode ini, variabel yang memiliki tingkat ketidakpastian tinggi dapat diisolasi untuk melihat sejauh mana pengaruhnya terhadap estimasi total biaya dan jadwal.

2.9 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan suatu referensi dasar untuk melakukan sebuah penelitian terhadap apa yang ingin kita kaji tergantung dengan hal penelitian kita dapat dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu (1/2)

No	Peneliti	Judul	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	2	3	4	5
1.	(Rani et al., 2022)	<i>Risk Probability of Time and Cost on Building Construction Project: A</i>	Penelitian kuantitatif analisis korelasi melalui survei kuesioner kepada konsultan pengawas untuk	Ditemukan bahwa risiko utama proyek berasal dari aspek kontraktual, konstruksi, material, desain, dan force majeure, dengan risiko

Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu (1/2)

1	2	3	4	5
		<i>Monte Carlo Simulation</i>	mengevaluasi risiko biaya dan waktu proyek.	tertinggi pada kesalahan pelaksanaan.
2.	(Purba & Dari, 2022)	Analisis Risiko Terhadap Biaya, Mutu Dan Waktu Pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Kota Tanjung Balai Provinsi Sumatera Utara 1 Ta. 2020	Penelitian ini menggunakan metode survei melalui kuesioner dan dianalisis menggunakan probability- impact matrix, uji validitas, uji reliabilitas, serta Severity Index (SI) untuk	Ditemukan bahwa risiko proyek berasal dari gangguan masyarakat dan cuaca yang tidak menentu, yang menyebabkan keterlambatan pekerjaan sehingga diperlukan sosialisasi serta langkah mitigasi untuk mengurangi dampak risiko.
3.	(Amrullah et al., 2024)	Analisis Manajemen Risiko terhadap Aspek Pengendalian Biaya dan Waktu pada Proyek Pembangunan JDU SPAM WOSUSOKAS dengan Metode House of Risk (HOR)	Metode HOR terdiri dari fase identifikasi risiko dan penentuan tindakan mitigasi risiko prioritas.	Ditemukan 34 risk event dan 16 risk agent, dengan risiko tertinggi meliputi konflik lahan, penolakan warga, ketidaklengkapan BOQ, kemacetan proyek, dan keterbatasan kewenangan instansi.

BAB III

METODE PENELITIAN

Untuk memperoleh hasil penelitian yang baik, digunakan metode yang sistematis dan terstruktur, dimulai dari perumusan masalah, studi literatur, penentuan variabel, hingga pengumpulan data. Data kemudian diuji validitas dan reliabilitasnya, dianalisis menggunakan metode *probability* dan *impact*, serta disimulasikan dengan Monte Carlo (distribusi PERT) menggunakan *software* Microsoft Excel untuk mengevaluasi kinerja waktu dan biaya proyek. Tahapan penelitian disajikan dalam bagan alir pada lampiran.

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proyek lanjutan pembangunan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala yang berlokasi di Jalan Syekh Abdurauf As Sinkili, Kopelma Darussalam, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh.

3.2 Sumber Data

Data merupakan sekumpulan informasi yang diperoleh dari hasil pengamatan baik secara lisan maupun tulisan. Dalam penelitian ini digunakan data primer yang diperoleh melalui kuesioner dan wawancara, serta data sekunder yang diperoleh dari dokumen proyek dan literatur pendukung.

3.2.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumber pertama melalui kegiatan pengumpulan data yang dilakukan peneliti. Data primer pada penelitian ini berupa hasil penyebaran kuesioner dan wawancara kepada responden yang terlibat dalam proyek, yang mencakup penilaian terhadap risiko proyek konstruksi, khususnya nilai *probability* dan *impact* terhadap kinerja waktu dan biaya proyek.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan jenis data pendukung penelitian yang diperoleh secara tidak langsung dari sumber luar atau dokumen yang telah dikumpulkan pihak lain sebelumnya. Data sekunder ini digunakan untuk melengkapi kebutuhan analisis eksternal proyek. Adapun rincian data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini meliputi beberapa komponen berikut:

1. Peta Provinsi Aceh
2. Peta Kota Banda Aceh
3. Peta Lokasi
4. Nilai Kontrak
5. Durasi Pelaksanaan

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah tenaga ahli yang terlibat pada Proyek Lanjutan Pembangunan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala. Tenaga ahli tersebut berasal dari CV. Axial Highway Engineering Consultant selaku konsultan perencanaan, PT. Graha Kontruksi Nusantara selaku kontraktor pelaksana, dan CV. Bator Aceh Consultant selaku konsultan pengawas yang berperan secara langsung dalam pelaksanaan proyek konstruksi.

Sampel penelitian ini ditentukan dengan *quota sampling* sebanyak 20 responden ahli dari pihak kontraktor pelaksana, konsultan perencanaan, dan konsultan pengawas. Responden yang dipilih merupakan personel berkompeten yang terlibat langsung dalam pengelolaan waktu serta biaya proyek di lapangan, dengan rincian klasifikasi jabatan seperti tertera pada tabel berikut.

Tabel 3.1 Klasifikasi Jabatan Dari Para Responden

No	Kelompok Perusahaan / Instansi	Posisi / Jabatan Lapangan
1	2	3
A.	Kontraktor Pelaksana (PT. Graha Kontruksi Nusantara)	<i>Project Manager (PM)</i> <i>Site Manager (SM)</i> <i>Site Engineer</i> <i>Quantity Surveyor (QS)</i>

1	2	3
	Kontraktor Pelaksana (PT. Graha Kontruksi Nusantara)	<i>Quality Control (QC)</i> <i>Petugas K3 / Safety Officer</i> <i>Logistik Proyek</i> <i>Surveyor</i> <i>Pelaksana Struktur</i> <i>Pelaksana Arsitektural</i>
B	Konsultan Perencana & Pengawas	
B.1	Konsultan Perencana (CV. Axial Highway Engineering Consultant)	<i>Direktur</i> <i>Tim Leader</i> <i>Ahli Struktur</i> <i>Arsitek</i> <i>Estimator</i>
B.2	Konsultan Pengawas (CV. Bator Aceh Consultant)	<i>Direktur</i> <i>Team Leader</i> <i>Quality Control (QC)</i> <i>Petugas K3 / Safety Officer</i> <i>Staff Admin</i>

3.4 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif untuk memperoleh data berbasis angka yang secara akurat menggambarkan tingkat probabilitas serta dampak risiko terhadap kinerja waktu dan biaya pada Proyek Lanjutan Pembangunan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kual. Sifat deskriptif dalam pendekatan ini bertujuan untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai identifikasi risiko, penilaian tingkat kepentingan risiko, hingga proyeksi potensi penyimpangan jadwal dan anggaran proyek berdasarkan hasil simulasi Monte Carlo.

Untuk mendukung pendekatan kuantitatif tersebut, variabel yang digunakan dalam penelitian ini difokuskan pada faktor-faktor risiko spesifik yang berpotensi memengaruhi stabilitas kinerja proyek di lapangan. Variabel-variabel operasional ini diperoleh melalui studi literatur mendalam dan berfungsi sebagai fondasi utama dalam penyusunan instrumen wawancara guna mendapatkan penilaian berbasis keahlian (*expert judgment*) terkait nilai *probability* dan *impact* dari para tenaga ahli.

Adapun klasifikasi variabel beserta indikator risiko konstruksi yang diadopsi dari Zali dkk, (2025) disajikan secara rinci pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.2 Variabel Risiko Konstruksi Proyek Gedung

No	Variabel	Indikator
1	Faktor Material dan Peralatan (X1)	X1.1 Kekurangan bahan konstruksi X1.2 Mutu material tidak sesuai spesifikasi X1.3 Kehilangan dan kerusakan material
2	Faktor Tenaga Kerja (X2)	X2.1 Terjadinya kecelakaan kerja X2.2 Jumlah pekerja kurang memadai X2.3 Produktivitas tenaga kerja rendah
3	Faktor Keuangan (X3)	X3.1 Ketersediaan aliran kas selama pelaksanaan X3.2 Tidak adanya dukungan keuangan dari bank untuk penambahan modal kerja
4	Faktor Kontraktual (X4)	X4.1 Ketidakjelasan pasal kontrak X4.2 Dokumen kontrak tidak lengkap X4.3 Perbedaan interpretasi spesifikasi antara owner dan kontraktor
5	Faktor Pelaksanaan (X5)	X5.1 Kesalahan survei X5.2 Gangguan keamanan di lokasi proyek X5.3 Kegagalan commissioning test X5.4 Output pekerjaan tidak sesuai spesifikasi X5.5 Perubahan pekerjaan yang telah selesai X5.6 Keterlambatan akibat kesalahan kontraktor/subkontraktor
6	Faktor Desain dan Teknologi (X6)	X6.1 Kesalahan desain oleh perencana X6.2 Perubahan desain/spesifikasi saat pelaksanaan X6.3 Data desain tidak lengkap X6.4 Kesalahan asumsi teknik pada perencanaan
7	Faktor Manajemen (X7)	X7.1 Staf kurang berpengalaman X7.2 Disiplin manajemen rendah X7.3 Penyusunan urutan kegiatan kurang baik

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui kuesioner, wawancara, dan studi literatur. Kuesioner digunakan untuk memperoleh data utama dari responden terkait identifikasi risiko serta penilaian *probability* dan *impact*

terhadap kinerja waktu dan biaya proyek. Wawancara dilakukan untuk memperkuat dan memperjelas hasil kuesioner. Sementara itu, studi literatur digunakan untuk memperoleh landasan teori dari buku, jurnal, dan penelitian terdahulu yang relevan.

3.6 Analisis Data

Analisis data dilakukan secara sistematis setelah seluruh data penelitian diperoleh secara lengkap melalui instrumen penyebaran kuesioner serta pelaksanaan wawancara bersama para responden ahli yang terlibat dalam proyek. Data yang dikumpulkan dari hasil penilaian para praktisi tersebut kemudian dikonversi menjadi data kuantitatif untuk diolah secara bertahap. Alur analisis data dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan utama sebagai berikut:

3.6.1 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen penelitian. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *Cronbach Alpha*. Suatu instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai *Cronbach Alpha* lebih besar dari 0,60 ($\alpha > 0,60$).

3.6.2 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui karakteristik responden dan distribusi frekuensi pengukuran jawaban pada kuesioner berdasarkan data hasil isian dari para tenaga ahli. Analisis ini bertujuan untuk menggambarkan profil responden serta sebaran penilaian terhadap tingkat probabilitas (probability) dan tingkat dampak (impact) dari setiap indikator risiko konstruksi pada Proyek Lanjutan Pembangunan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universita Syiah Kuala. Langkah-langkah dalam melakukan analisis statistik deskriptif ini meliputi:

1. Analisis statistik deskriptif dilakukan secara komputasi dengan menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS 27.
2. *Output* yang dihasilkan dari pengolahan tersebut berupa nilai frekuensi karakteristik latar belakang responden, distribusi frekuensi bobot penilaian indikator, serta nilai rata-rata (*mean*) untuk masing-masing faktor risiko.

3. Nilai rata-rata (*mean*) dari masing-masing indikator risiko akan disajikan dalam bentuk tabel dan diagram yang diurutkan untuk mengidentifikasi tingkat urgensi dan signifikansi risiko di lapangan.

3.6.3 Analisis Risiko

Analisis risiko dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Probability* dan *Impact Matrix*, yaitu dengan mengalikan tingkat kemungkinan terjadinya risiko (*probability*) dengan tingkat dampak yang ditimbulkan (*impact*). Metode ini digunakan untuk menentukan tingkat risiko yang berpengaruh terhadap kinerja waktu dan biaya proyek. Persamaan yang digunakan sebagai dasar perhitungan nilai risiko disajikan pada Persamaan 2.3. Hasil perhitungan tersebut kemudian digunakan untuk menentukan tingkat risiko berdasarkan klasifikasi tertentu, sehingga dapat diketahui risiko yang memiliki prioritas penanganan lebih tinggi.

3.6.4 Simulasi Monte Carlo

Setelah dilakukan identifikasi dan analisis risiko, penelitian ini dilanjutkan dengan analisis kuantitatif menggunakan metode simulasi Monte Carlo dengan bantuan *software* Microsoft Excel. Simulasi ini digunakan untuk memodelkan ketidakpastian yang terjadi pada proyek konstruksi serta mengetahui probabilitas pencapaian kinerja waktu dan biaya proyek berdasarkan variabel risiko yang telah dianalisis sebelumnya. Adapun tahapan pelaksanaan simulasi Monte Carlo dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan variabel risiko yang berpengaruh terhadap kinerja waktu dan biaya proyek berdasarkan hasil identifikasi dan analisis risiko.
2. Menentukan nilai parameter distribusi PERT yang terdiri dari nilai optimis (a), nilai paling mungkin (m), dan nilai pesimis (b) untuk setiap variabel risiko.
3. Memasukkan data variabel risiko dan parameter distribusi PERT ke dalam *software* Microsoft Excel.
4. Menjalankan proses simulasi Monte Carlo dengan jumlah iterasi tertentu untuk menghasilkan kemungkinan nilai waktu dan biaya proyek.

5. Menganalisis hasil simulasi yang berupa nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi, minimum, maksimum, dan tingkat probabilitas pencapaian waktu serta biaya proyek.
6. Mengevaluasi hasil simulasi sebagai dasar dalam mengetahui tingkat risiko dan ketidakpastian yang memengaruhi keberhasilan pelaksanaan proyek konstruksi.

3.6.5 Analisis Kinerja Waktu dan Biaya

Analisis kinerja waktu dan biaya dilakukan untuk mengukur sejauh mana dampak akumulatif dari variabel risiko konstruksi terhadap target penyelesaian proyek. Analisis kuantitatif ini dilakukan secara simultan dengan memodelkan data durasi penjadwalan dan anggaran biaya secara stokastik menggunakan Simulasi Monte Carlo. Melalui proses iterasi komputer secara berulang berdasarkan kondisi optimis, most likely, dan pesimis, analisis ini akan menghasilkan nilai probabilitas kumulatif yang akurat. Output tersebut digunakan untuk memprediksi tingkat keyakinan (*confidence level*) keberhasilan proyek serta mengukur besaran potensi keterlambatan waktu dan pembengkakan biaya (*cost overrun*) dibandingkan dengan rencana awal kontrak proyek.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

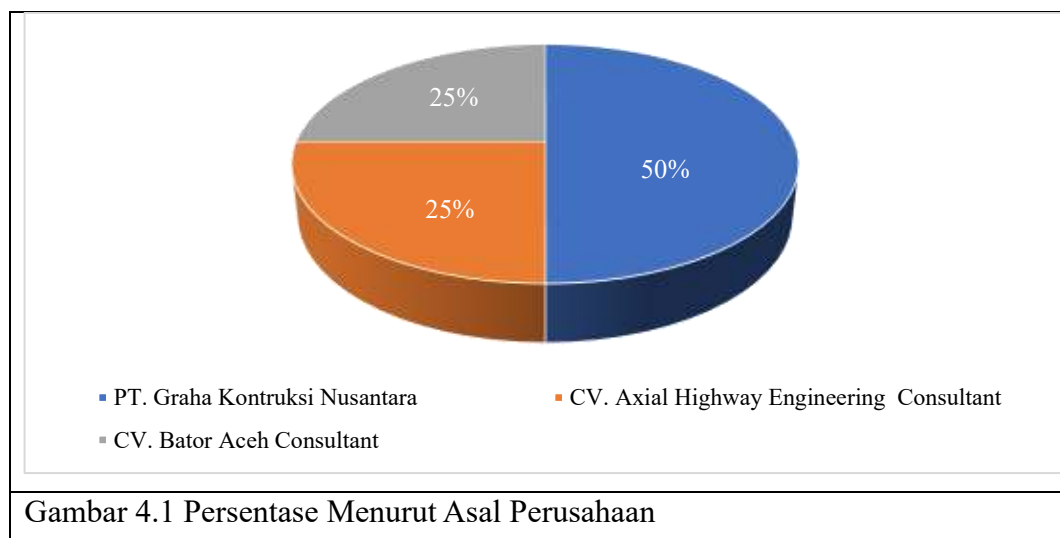
Bab ini menyajikan hasil analisis data sesuai metodologi penelitian, yang dimulai dengan uji reliabilitas dan analisis deskriptif. Selanjutnya, dilakukan analisis risiko dan simulasi Monte Carlo untuk mengevaluasi proyeksi kinerja waktu serta biaya pada Proyek Lanjutan Pembangunan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala.

4.1 Karakteristik Responden

Data penelitian diperoleh dari 20 responden yang dikelompokkan berdasarkan asal perusahaan, jenis kelamin, usia, pendidikan terakhir, pengalaman kerja, serta jabatan pada proyek. Distribusi persentase setiap karakteristik tersebut disajikan dalam bentuk diagram lingkaran (*pie chart*) pada Gambar 4.1 hingga Gambar 4.6.

1. Asal Perusahaan

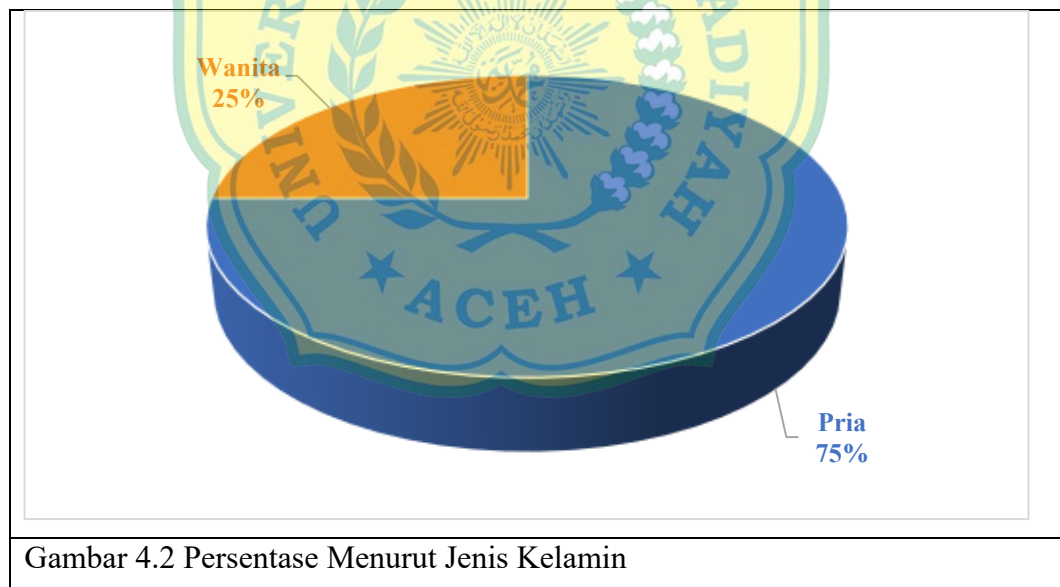
Berdasarkan kuesioner 20 responden, PT. Graha Kontruksi Nusantara mendominasi dengan 10 responden (50%), sementara CV. Axial Highway Engineering Consultant dan CV. Bator Aceh Consultant masing-masing berkontribusi 5 responden (25%), sebagaimana terlihat pada Gambar 4.1



Berdasarkan Gambar 4.1, persentase responden didominasi oleh PT. Graha Kontruksi Nusantara sebesar 50%, sedangkan CV. Axial Highway Engineering Consultant dan CV. Bator Aceh Consultant masing-masing menyumbang 25%. Komposisi angka ini memberikan pengaruh yang besar terhadap hasil penelitian. Dengan porsi 50% dari pihak pelaksana, data yang didapat bisa menggambarkan masalah nyata di lapangan yang sering memicu pembengkakan biaya. Sementara itu, total 50% dari kedua konsultan membantu melihat proyek dari sisi penjadwalan dan pengendalian waktu. Pengaruhnya untuk penelitian ini adalah penilaian risiko terhadap waktu dan biaya jadi lebih adil dan tidak sepihak, karena menggabungkan sudut pandang pihak pelaksana lapangan dan pihak pengawas proyek.

2. Jenis Kelamin

Berdasarkan hasil kuesioner 20 orang responden, data profil dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin untuk melihat keberagaman dalam penelitian ini. Distribusi persentase dari kategori tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut.

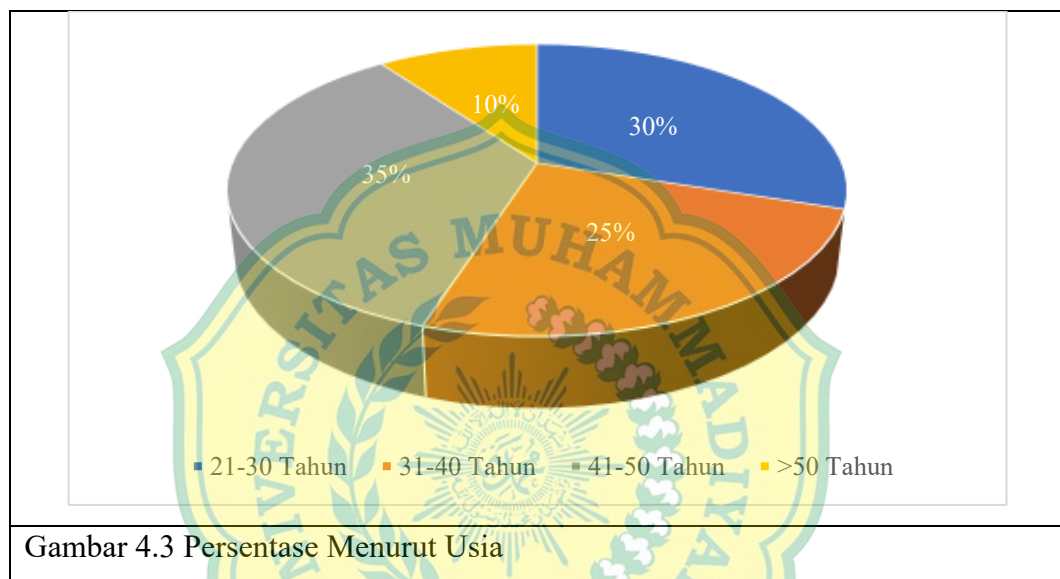


Berdasarkan Gambar 4.2, terlihat bahwa mayoritas responden dalam penelitian ini adalah pria dengan persentase sebesar 75%, sedangkan sisanya sebesar 25% adalah wanita. Dominasi responden pria ini mencerminkan kondisi umum di lingkungan kerja konstruksi pada Proyek Lanjutan Pembangunan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala. Komposisi ini diharapkan

tetap dapat memberikan sudut pandang yang objektif dalam memberikan penilaian terhadap risiko-risiko yang dianalisis dalam penelitian ini.

3. Usia

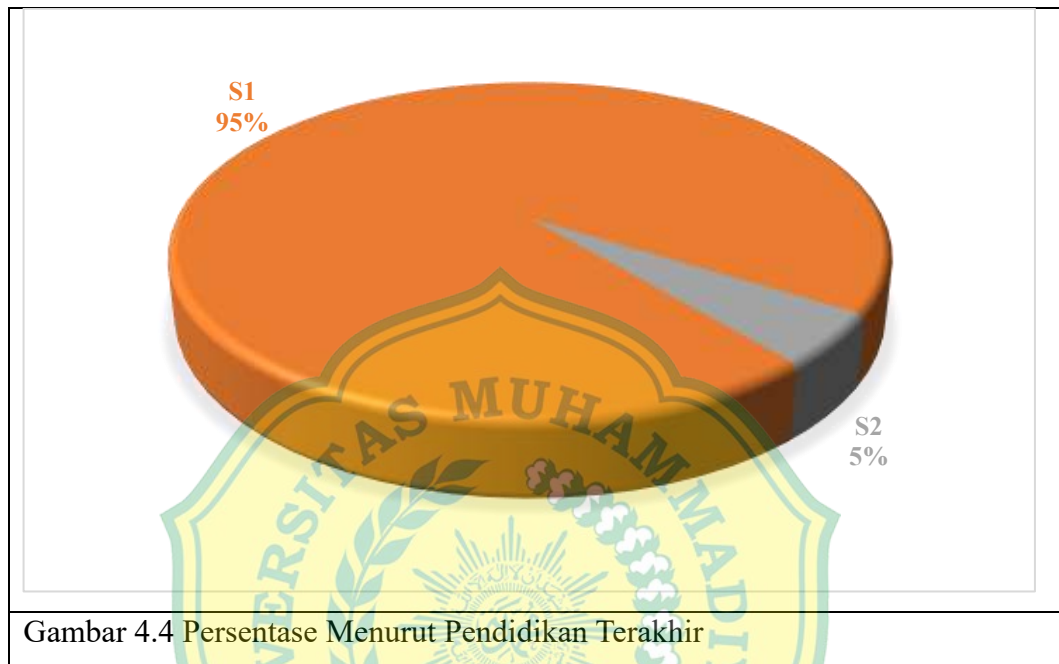
Berdasarkan hasil kuesioner 20 orang responden, data profil selanjutnya dikelompokkan berdasarkan rentang umur untuk melihat distribusi usia tenaga ahli yang terlibat. Distribusi persentase dari data tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut.



Berdasarkan Gambar 4.3, responden didominasi oleh kelompok umur 41–50 tahun sebesar 35%, diikuti oleh usia 21–30 tahun sebesar 30%, 31–40 tahun sebesar 25%, dan usia di atas 50 tahun sebesar 10%. Keberagaman usia ini memberikan pengaruh positif terhadap keandalan hasil penelitian. Kelompok responden senior (total 45%) memberikan kontribusi penting berupa pengalaman nyata dalam menghadapi berbagai hambatan proyek di masa lalu, sehingga sangat jeli dalam mendeteksi risiko tersembunyi yang bisa memicu pembengkakan biaya dan keterlambatan jadwal. Sementara itu, kelompok responden yang lebih muda (total 55%) memberikan perspektif yang dinamis dan jeli terhadap risiko teknis masa kini di lapangan. Pengaruhnya bagi penelitian ini adalah penilaian risiko terhadap kinerja waktu dan biaya menjadi lebih matang dan seimbang karena menggabungkan kewaspadaan berbasis pengalaman dengan kejelian teknis di lapangan.

4. Pendidikan Terakhir

Berdasarkan hasil kuesioner 20 orang responden, data profil dikelompokkan berdasarkan tingkat pendidikan terakhir. Distribusi persentase dari data tersebut disajikan pada Gambar 4.4 berikut.

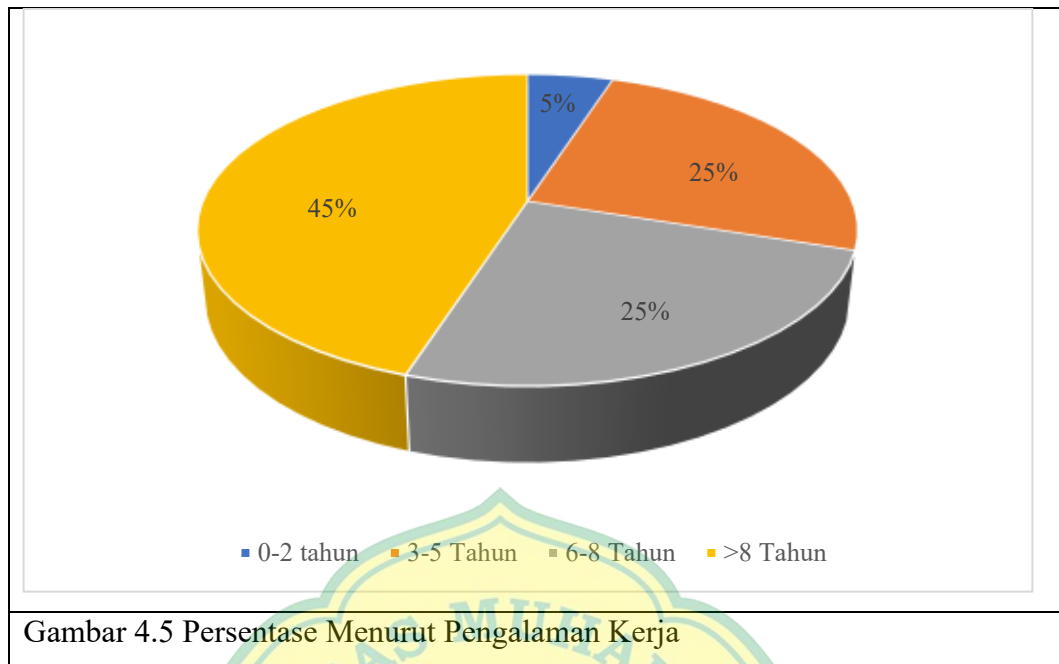


Gambar 4.4 Persentase Menurut Pendidikan Terakhir

Berdasarkan Gambar 4.4, terlihat bahwa mayoritas responden memiliki latar belakang pendidikan terakhir S1 sebesar 95%, sedangkan sisanya sebesar 5% merupakan lulusan S2. Tingkat pendidikan responden yang seluruhnya berada di jenjang perguruan tinggi ini memberikan pengaruh besar terhadap kualitas hasil penelitian. Latar belakang akademik S1 dan S2 memastikan bahwa responden memiliki pemahaman teoritis dan teknis yang kuat mengenai manajemen konstruksi. Pengaruhnya, responden mampu menganalisis secara logis dan ilmiah mengenai risiko pemicu keterlambatan waktu serta pembengkakan biaya proyek, sehingga data kuesioner yang dikumpulkan menjadi sangat kredibel dan akurat.

5. Pengalaman Kerja

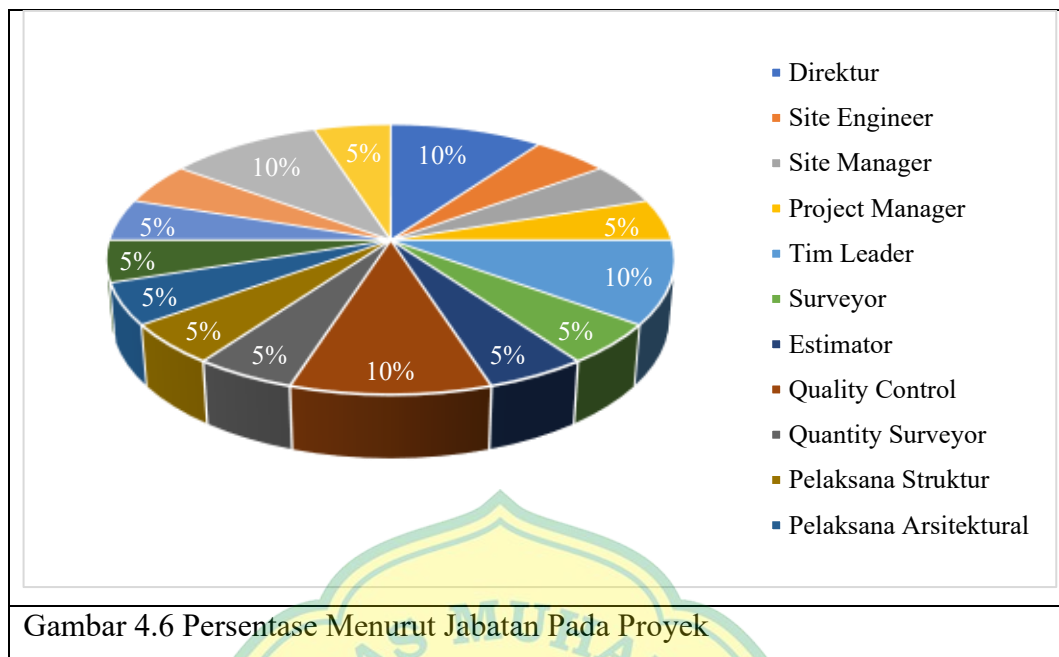
Berdasarkan hasil kuesioner 20 orang responden, data profil selanjutnya dikelompokkan berdasarkan pengalaman kerja untuk mengetahui durasi keterlibatan responden dalam bidang konstruksi. Distribusi persentase dari data tersebut disajikan pada Gambar 4.5 berikut.



Berdasarkan Gambar 4.5, responden didominasi oleh kelompok dengan pengalaman kerja >8 tahun sebesar 45%, diikuti oleh kelompok 3–5 tahun dan 6–8 tahun masing-masing sebesar 25%, serta kelompok 0–2 tahun sebesar 5%. Variasi masa kerja ini memberikan pengaruh besar terhadap keandalan analisis risiko dalam penelitian ini. Dominasi responden dengan pengalaman di atas 3 tahun hingga lebih dari 8 tahun (total 95%) memastikan bahwa mereka sudah berulang kali menghadapi kendala riil proyek, seperti keterlambatan jadwal penyelesaian atau pembengkakan anggaran biaya di lapangan. Pengaruhnya, penilaian risiko yang diberikan bukan sekadar teori, melainkan berdasarkan rekam jejak pengalaman yang matang, sehingga hasil pemetaan risiko waktu dan biaya pada proyek ini menjadi sangat valid, akurat, dan terpercaya.

6. Jabatan Pada Proyek

Berdasarkan hasil kuesioner 20 orang responden, data profil selanjutnya dikelompokkan berdasarkan jabatan atau posisi kerja masing-masing dalam proyek. Pengelompokan ini bertujuan untuk mengidentifikasi keragaman perspektif serta tingkat keterwakilan dari berbagai lini peran tenaga ahli yang terlibat langsung dalam kegiatan konstruksi, sebagaimana disajikan dalam distribusi persentase pada Gambar 4.6 berikut.



Berdasarkan Gambar 4.6, distribusi jabatan responden terlihat cukup merata di lingkungan proyek, mulai dari level manajemen hingga teknis lapangan. Keberagaman posisi ini berpengaruh langsung pada ketepatan hasil analisis risiko dalam penelitian ini. Keterlibatan pihak manajemen puncak (seperti Direktur dan *Project Manager*) sangat penting untuk menilai risiko yang berkaitan dengan anggaran biaya proyek. Sementara itu, kehadiran tim teknis dan pelaksana (seperti *Site Engineer* dan Pelaksana Struktur) membantu memetakan risiko yang memicu keterlambatan waktu di lapangan. Pengaruhnya, hasil pemetaan risiko waktu dan biaya pada proyek ini menjadi lebih objektif karena merangkum sudut pandang dari semua level tanggung jawab secara seimbang.

4.2 Uji Reliabilitas

Uji Uji reliabilitas dilakukan untuk mengukur konsistensi instrumen kuesioner sebagai alat ukur penelitian. Pengujian ini menggunakan parameter Cronbach's Alpha, di mana suatu variabel dinyatakan reliabel jika nilainya lebih besar dari 0,6 ($> 0,6$). Karena indikator penelitian mengadopsi dari riset terdahulu, pengujian difokuskan pada konsistensi jawaban responden agar data valid untuk analisis Lanjutan.

Hasil uji reliabilitas untuk setiap variabel menggunakan SPSS 27 disajikan pada Tabel 4.1 berikut, sedangkan luaran (*output*) pengolahan data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran B.4.8 sampai B.4.21 halaman 62-65.

Tabel 4.1 Hasil Uji Reliabilitas

No	Variabel	<i>Cronbach Alpha</i> Frekuensi	<i>Cronbach Alpha</i> Dampak	Koefisien Korelasi	Ket.
1	2	3	4	5	6
X1	Faktor Material dan Peralatan	0,713	0,827	0,6	Reliabel
X2	Faktor Tenaga Kerja	0,821	0,866	0,6	Reliabel
X3	Faktor Keuangan	0,814	0,615	0,6	Reliabel
X4	Faktor Kontraktual	0,649	0,743	0,6	Reliabel
X5	Faktor Pelaksanaan	0,863	0,798	0,6	Reliabel
X6	Faktor Desain dan Teknologi	0,769	0,911	0,6	Reliabel
X7	Faktor Manajemen	0,707	0,918	0,6	Reliabel

Berdasarkan tabel di atas, seluruh nilai *Cronbach's Alpha* menunjukkan angka yang lebih besar dari 0,60. Dengan nilai rata-rata keseluruhan untuk aspek frekuensi sebesar $0,762 > 0,60$ dan aspek dampak sebesar $0,811 > 0,60$, hal ini menunjukkan tingkat kemantapan reliabilitas yang memadai. Dengan demikian, uji reliabilitas yang dilakukan pada semua variabel penelitian memiliki reliabilitas yang tinggi, sehingga data tersebut dinyatakan layak dan dapat dilanjutkan ke proses analisis selanjutnya.

4.3 Hasil Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk menyajikan gambaran dan karakteristik data sampel berdasarkan frekuensi jawaban responden. Dengan bantuan program SPSS 27, analisis ini menghasilkan parameter statistik mendasar meliputi nilai minimum, maksimum, dan mean (rata-rata) untuk menggambarkan persepsi

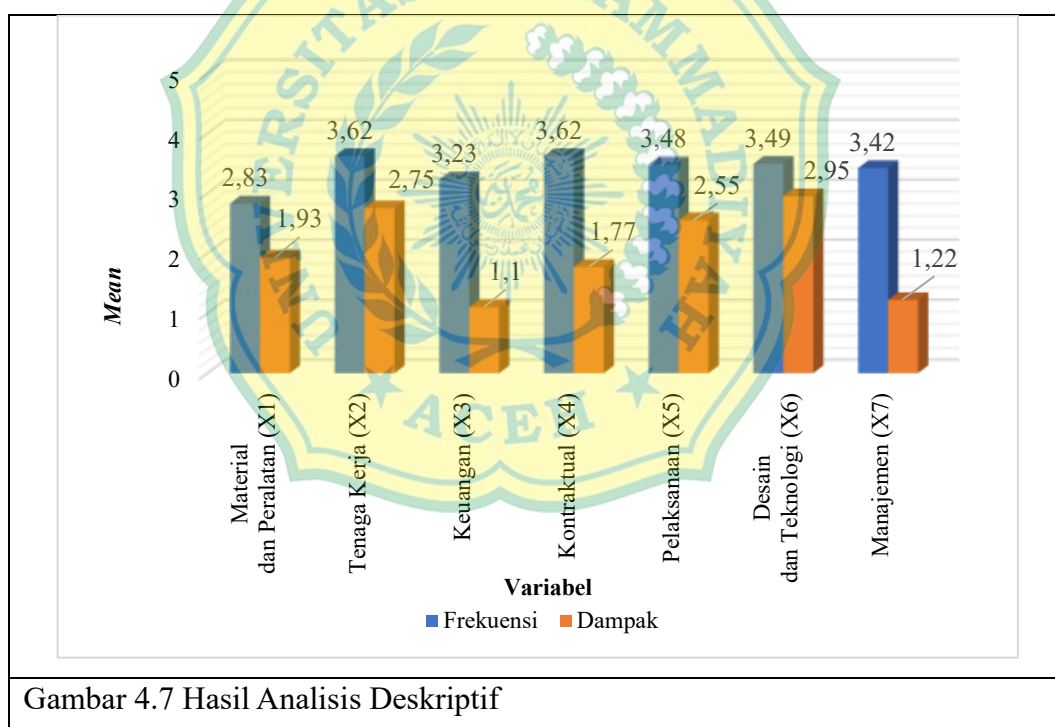
responden terhadap variabel yang diteliti. Rangkuman hasil analisis deskriptif disajikan pada Tabel 4.2 berikut, sedangkan luaran (output) pengolahan data SPSS 27 selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.4.22 dan B.4.23 halaman 66.

Tabel 4.2 Hasil Analisis Deskriptif

No	Variabel	Nilai <i>Mean</i> Frekuensi	Nilai <i>Mean</i> Dampak
1	2	3	4
X1	Faktor Material dan Peralatan	2,83	1,93
X2	Faktor Tenaga Kerja	3,62	2,75
X3	Faktor Keuangan	3,23	1,10
X4	Faktor Kontraktual	3,62	1,77
X5	Faktor Pelaksanaan	3,48	2,55
X6	Faktor Desain dan Teknologi	3,49	2,95
X7	Faktor Manajemen	3,42	1,22

Berdasarkan hasil analisis deskriptif pada Tabel 4.2, nilai *mean* tertinggi pada tingkat frekuensi berada pada variabel X2 (Faktor Tenaga Kerja) dan X4 (Faktor Kontraktual) dengan nilai *mean* sebesar 3,62, hal ini mengindikasikan bahwa permasalahan terkait manajemen tenaga kerja dan ikatan kontraktual merupakan kendala yang paling sering dijumpai dalam pelaksanaan Proyek Lanjutan Pembangunan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala. Sementara itu, nilai *mean* tertinggi pada tingkat dampak berada pada variabel X6 (Faktor Desain dan Teknologi) dengan nilai *mean* sebesar 2,95, hal tersebut mengindikasikan bahwa setiap risiko yang muncul dari aspek desain maupun penerapan teknologi dianggap sebagai kendala yang paling krusial karena memiliki potensi pengaruh paling besar terhadap kinerja waktu dan biaya proyek.

Sebaliknya, nilai *mean* terendah pada tingkat frekuensi berada pada variabel X1 (Faktor Material dan Peralatan) dengan nilai *mean* sebesar 2,83, hal ini mengindikasikan bahwa risiko pada faktor material dan peralatan relatif jarang terjadi dibandingkan variabel lainnya. Sedangkan nilai *mean* terendah pada tingkat dampak berada pada variabel X3 (Faktor Keuangan) dengan nilai *mean* sebesar 1,10, hal ini menunjukkan bahwa berdasarkan persepsi responden, risiko pada aspek keuangan memiliki dampak yang relatif paling kecil terhadap keberlangsungan proyek. Kaitan dengan analisis risiko ini menunjukkan bahwa persepsi terhadap kendala proyek perlu diimbangi dengan komitmen dalam meningkatkan pengendalian risiko melalui upaya mitigasi yang berkelanjutan, sehingga hasil analisis deskriptif ini dituangkan dalam bentuk diagram batang pada Gambar 4.7 berikut.



Berdasarkan Gambar 4.7, terlihat jelas perbandingan antara tingkat frekuensi dan dampak pada ketujuh variabel penelitian. Pada variabel X6, meskipun frekuensi kejadian berada pada angka 3,49, namun nilai dampak yang dihasilkan mencapai 2,95 yang menandakan bahwa aspek desain dan teknologi menjadi variabel yang sangat krusial karena memiliki potensi pengaruh paling besar

terhadap kinerja proyek. Demikian pula pada variabel X2 dan X4, terlihat bahwa dominasi frekuensi kejadian menuntut perhatian khusus dalam manajemen risiko di lapangan. Secara keseluruhan, meskipun terdapat selisih nilai yang cukup besar antara frekuensi dan dampak pada beberapa variabel, Faktor Tenaga Kerja (X2), Faktor Kontraktual (X4), dan Faktor Desain dan Teknologi (X6) menjadi tiga variabel utama yang memiliki pengaruh signifikan terhadap kinerja proyek secara menyeluruh.

4.4 Hasil Analisis Risiko

Analisis ini dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat risiko pada proyek lanjutan pembangunan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala. Penilaian risiko diperoleh dengan mengalikan nilai rata-rata (*mean*) frekuensi dan dampak dari setiap variabel, yang kemudian dikelompokkan ke dalam tingkatan risiko berdasarkan kriteria Matriks Tingkat Risiko (Tabel 2.3). Pendekatan ini diterapkan agar pemetaan risiko dapat dilakukan secara sistematis dan objektif berdasarkan persepsi responden ahli di lapangan.

Hasil analisis ini menjadi acuan utama dalam menentukan prioritas risiko yang paling berpengaruh terhadap kinerja waktu (*delay*) dan biaya (*cost overrun*). Pemetaan ini membantu manajemen proyek mengidentifikasi variabel kritis yang memerlukan perhatian khusus (*focus of attention*) demi menjaga ketercapaian target proyek. Rekapitulasi skor dan kategori risiko disajikan pada Tabel 4.3 berikut, sedangkan rincian perhitungan persamaannya dapat dilihat pada lampiran C.4.1 halaman 75-79.

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan dan Klasifikasi Tingkat Risiko (1/3)

X1	Faktor Material dan Peralatan	Frekuensi (F)	Impact (D)	Risk (F X D)	Risk Level
1	2	3	4	5	6
X1.1	Risiko kekurangan bahan konstruksi	2,70	1,30	3,51	Low Risk
X1.2	Risiko mutu material tidak sesuai spesifikasi	2,95	2,35	6,93	Medium Risk

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan dan Klasifikasi Tingkat Risiko (2/3)

1	2	3	4	5	6
X1.3	Risiko kehilangan dan kerusakan material	2,85	2,15	6,13	Medium Risk
X2	Faktor Tenaga Kerja				
X2.1	Risiko terjadinya kecelakaan kerja	3,35	2,15	7,20	Medium Risk
X2.2	Risiko jumlah pekerja kurang memadai	3,70	3,00	11,10	Significant Risk
X2.3	Risiko produktivitas tenaga kerja rendah	3,80	3,10	11,78	Significant Risk
X3	Faktor Keuangan				
X3.1	Risiko ketersediaan aliran kas selama pelaksanaan	3,25	1,10	3,58	Low Risk
X3.2	Risiko tidak adanya dukungan keuangan dari bank untuk penambahan modal kerja	3,20	1,10	3,52	Low Risk
X4	Faktor Kontraktual				
X4.1	Risiko ketidakjelasan pasal kontrak	3,80	1,80	6,84	Medium Risk
X4.2	Risiko Dokumen kontrak tidak lengkap	3,60	1,85	6,66	Medium Risk
X4.3	Risiko perbedaan interpretasi spesifikasi antara owner dan kontraktor	3,45	1,65	5,69	Medium Risk
X5	Faktor Pelaksanaan				
X5.1	Risiko Kesalahan survei	3,40	2,05	6,97	Medium Risk
X5.2	Risiko Gangguan keamanan di lokasi proyek	3,60	2,15	7,74	Medium Risk
X5.3	Risiko kegagalan commissioning test	3,20	2,15	6,88	Medium Risk
X5.4	Risiko Output pekerjaan tidak sesuai spesifikasi	3,70	2,90	10,73	Significant Risk
X5.5	Risiko Perubahan pekerjaan yang telah selesai	3,40	3,05	10,37	Significant Risk
X5.6	Risiko keterlambatan akibat kontraktor atau subkontraktor	3,60	3,00	10,80	Significant Risk
X6	Faktor Desain dan Teknologi				
X6.1	Risiko kesalahan desain oleh perencana	3,25	3,00	9,75	Medium Risk

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan dan Klasifikasi Tingkat Risiko (3/3)

1	2	3	4	5	6
X6.2	Risiko perubahan desain/spesifikasi saat pelaksanaan	3,80	3,00	11,40	Significant Risk
X6.3	Risiko data desain tidak lengkap	3,35	2,90	9,72	Medium Risk
X6.4	Risiko kesalahan asumsi teknik pada perencanaan	3,55	2,90	10,30	Significant Risk
X7	Faktor Manajemen				
X7.1	Risiko staf kurang berpengalaman	3,25	1,25	4,06	Low Risk
X7.2	Risiko disiplin manajemen rendah	3,20	1,25	4,00	Low Risk
X7.3	Risiko penyusunan urutan kegiatan kurang baik	3,80	1,15	4,37	Low Risk

Berdasarkan Tabel 4.3, terlihat bahwa dari 24 indikator risiko yang diidentifikasi pada proyek lanjutan pembangunan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala, terdapat tujuh indikator yang tergolong ke dalam kategori *Significant Risk*. Indikator-indikator tersebut terdiri dari risiko jumlah pekerja kurang memadai (X2.2), risiko produktivitas tenaga kerja rendah (X2.3), risiko output pekerjaan tidak sesuai spesifikasi (X5.4), risiko perubahan pekerjaan yang telah selesai (X5.5), risiko keterlambatan akibat kontraktor atau subkontraktor (X5.6), risiko perubahan desain/spesifikasi saat pelaksanaan (X6.2), serta risiko kesalahan asumsi teknik pada perencanaan (X6.4). Tingginya tingkat risiko pada variabel-variabel tersebut menunjukkan bahwa aspek tenaga kerja dan teknis pelaksanaan menjadi faktor yang paling kritis dan mendominasi potensi hambatan pada proyek ini, yang secara langsung berkontribusi terhadap penurunan kinerja waktu (*delay*) serta pembengkakan biaya (*cost overrun*).

Meskipun faktor Material (X1), Keuangan (X3), Kontraktual (X4), dan Manajemen (X7) secara umum berada pada kategori *Low* hingga *Medium Risk*, perhatian khusus tetap diperlukan pada faktor Desain dan Teknologi (X6), khususnya terkait risiko kesalahan desain (X6.1) dan ketidaklengkapan data desain (X6.3) yang dapat memicu perubahan lingkup kerja (*scope creep*) serta pekerjaan ulang (*rework*). Mengingat dominasi *Significant Risk* yang teridentifikasi pada

faktor tenaga kerja dan pelaksanaan, penguatan koordinasi lapangan serta pengawasan teknis yang ketat menjadi kunci utama dalam menjaga kinerja waktu dan biaya agar tetap selaras dengan perencanaan awal proyek. Sebagai langkah validasi untuk memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai kondisi riil di lapangan, dilakukan wawancara mendalam dengan *Site Manager* dan *Team Leader* terkait kendala operasional yang dihadapi selama masa konstruksi.

Hasil wawancara tersebut memberikan konfirmasi mengenai penyebab utama terjadinya keterlambatan pada item pekerjaan tertentu di lapangan beserta dampaknya terhadap target kinerja proyek. Berdasarkan penuturan narasumber, pekerjaan konstruksi atap tercatat sebagai item pekerjaan yang mengalami keterlambatan paling signifikan selama masa pelaksanaan proyek. Hal tersebut disebabkan oleh kondisi eksternal yang tidak terduga, yakni terjadinya bencana banjir di wilayah Aceh pada bulan Desember yang mengakibatkan gangguan pada pasokan listrik di Kota Banda Aceh. Terhentinya aliran listrik ini secara langsung menghambat proses pengelasan struktur atap, yang kemudian memicu efek domino terhadap pembengkakan alokasi waktu dan pergeseran jadwal penyelesaian pekerjaan konstruksi secara keseluruhan.

4.5 Simulasi *Monte Carlo*

Simulasi Monte Carlo digunakan sebagai instrumen analisis kuantitatif untuk mengukur probabilitas kinerja waktu dan biaya proyek berdasarkan kondisi riil di lapangan. Pendekatan probabilistik ini bertujuan menghasilkan estimasi yang lebih realistis dan terukur dibandingkan perhitungan deterministik konvensional, khususnya dalam menentukan tingkat keyakinan (*confidence level*) terhadap pencapaian target *baseline* rencana awal proyek. Melalui proses iterasi yang memperhitungkan variabilitas serta distribusi probabilitas dari indikator-indikator risiko yang telah teridentifikasi, simulasi ini mampu menguraikan kompleksitas ketidakpastian yang timbul dari fluktuasi produktivitas tenaga kerja maupun dinamika pelaksanaan teknis. Hasil analisis ini tidak hanya memberikan gambaran mengenai potensi penyimpangan (*variance*) terhadap durasi total dan anggaran proyek,

4.5.1 Simulasi *Monte Carlo* Kinerja Waktu

Pada bagian ini, dilakukan analisis kuantitatif terhadap kinerja waktu proyek dengan menggunakan metode simulasi *Monte Carlo* guna memodelkan ketidakpastian durasi pekerjaan secara probabilistik. Pendekatan ini memungkinkan seluruh variabilitas risiko waktu yang mungkin terjadi di lapangan dapat teridentifikasi secara lebih akurat, komprehensif, dan memiliki tingkat keyakinan statistik yang dapat dipertanggungjawabkan dalam manajemen proyek.

1. Data Input Hasil Wawancara

Data durasi untuk setiap item pekerjaan ini saya dapatkan melalui wawancara mendalam dengan pihak di lapangan agar hasilnya benar-benar sesuai dengan kondisi proyek yang sebenarnya. Untuk menangkap ketidakpastian yang mungkin terjadi, setiap item pekerjaan ditentukan berdasarkan tiga skenario estimasi, yaitu: skenario optimis (*a*), skenario paling mungkin (*m*), dan skenario pesimis (*b*). Langkah ini bertujuan agar seluruh potensi fluktuasi waktu di lapangan dapat terpetakan dengan baik dalam analisis ini, sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.4 Hasil Estimasi Durasi Pekerjaan

No	Item Pekerjaan	Durasi		
		Optimis (<i>a</i>)	Normal (<i>m</i>)	Pesimis (<i>b</i>)
1	Pekerjaan Persiapan	8	10	12
2	Pekerjaan Struktur Bawah	5	7	10
3	Pekerjaan Struktur Atas	58	60	64
4	Pekerjaan Arsitektur	32	38	42
5	Pekerjaan Elektrikal	8	10	11
Total		111	125	139

Data pada Tabel 4.4 tersebut menjadi fondasi utama dalam menentukan parameter Distribusi Beta, yang kemudian digunakan sebagai variabel input kunci dalam menjalankan simulasi *Monte Carlo* untuk memprediksi durasi proyek.

2. Perhitungan Distribusi PERT

Berdasarkan estimasi durasi optimis, paling mungkin, dan pesimis, dilakukan perhitungan parameter statistik menggunakan Distribusi PERT. Metode

ini menentukan durasi rata-rata (*Expected Time*) serta standar deviasi tiap item pekerjaan sebagai variabel input utama simulasi Monte Carlo (1.000 iterasi). Rangkuman parameter statistik disajikan pada Tabel 4.5 berikut, sedangkan rincian formula dan perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.4.2 halaman 79-80.

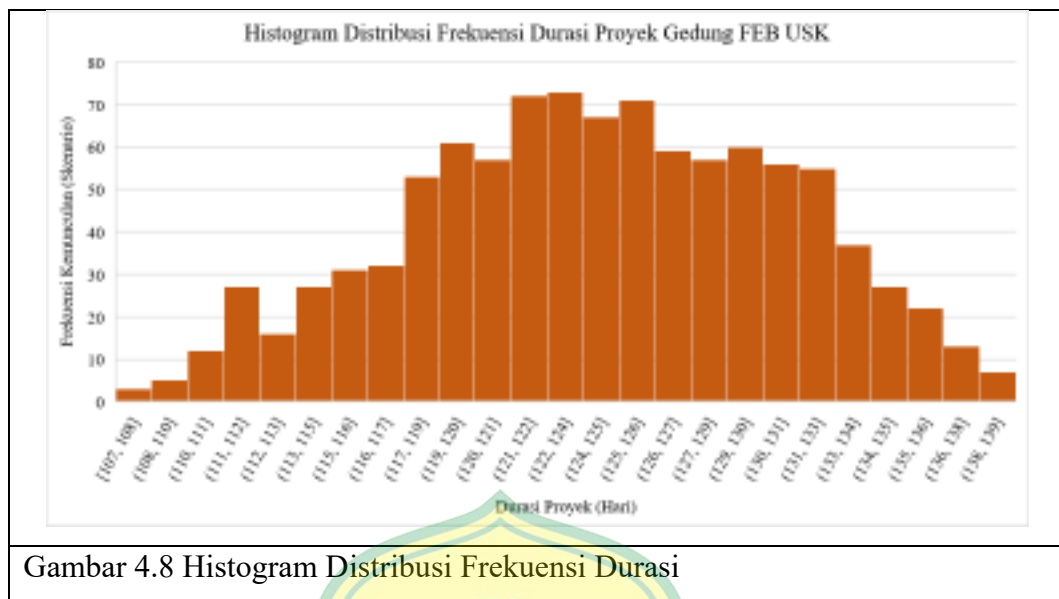
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Parameter Distribusi PERT

No	Item Pekerjaan	Mean	Alpha	Beta
1	Pekerjaan Persiapan	10,17	2,60	3,40
2	Pekerjaan Struktur Bawah	7,17	2,60	3,40
3	Pekerjaan Struktur Atas	59,83	3,22	2,78
4	Pekerjaan Arsitektural	37,33	3,67	2,33
5	Pekerjaan Elektrikal	9,67	4,00	2,00
Total Pekerjaan		124,17	3,29	2,71

Data yang disajikan pada Tabel 4.5 merupakan parameter durasi yang telah dikonversi menjadi nilai statistik, sehingga mampu merepresentasikan tingkat ketidakpastian proyek secara lebih akurat. Hal ini krusial untuk memastikan bahwa variabel input yang digunakan dalam model simulasi memiliki landasan perhitungan yang objektif dan dapat meminimalisir bias dalam estimasi durasi akhir proyek.

3. Hasil Simulasi dan Histogram Kinerja Waktu

Distribusi probabilitas durasi total proyek yang dihasilkan melalui 1.000 iterasi simulasi *Monte Carlo* memberikan gambaran yang lebih presisi mengenai kemungkinan kinerja waktu proyek. Hasil simulasi menunjukkan variasi durasi penyelesaian proyek berdasarkan kemungkinan terjadinya risiko selama pelaksanaan pekerjaan. Melalui distribusi tersebut, tingkat keyakinan (*confidence level*) terhadap durasi penyelesaian proyek dapat diketahui secara kuantitatif. Hasil simulasi juga dapat menunjukkan rentang durasi yang memiliki probabilitas terbesar serta kemungkinan proyek mengalami keterlambatan dari durasi yang direncanakan. Gambaran distribusi probabilitas hasil simulasi tersebut disajikan melalui histogram pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Histogram Distribusi Frekuensi Durasi

Berdasarkan Gambar 4.8, distribusi durasi proyek cenderung membentuk kurva normal dengan puncak frekuensi pada rentang 122–124 hari. Distribusi ini menggambarkan profil risiko waktu proyek akibat ketidakpastian operasional lapangan. Rincian metrik tingkat keyakinan (*confidence level*) target durasi disajikan pada Tabel 4.6, sedangkan rangkuman persentase hasil simulasi Monte Carlo selengkapnya dapat dilihat pada ampiran B.4.24 halaman 67–70.

Tabel 4.6 Ringkasan Hasil Simulasi Durasi Proyek

No.	Deskripsi	Durasi (Hari)
1.	Durasi Minimum	107
2.	Durasi Maksimum	139
3.	Durasi Rata-rata	124
4.	P50 (Median)	124
5.	P80	130
6.	P90	133
7.	Durasi Kontrak	125

Berdasarkan Tabel 4.6, durasi P50 (median) sebesar 124 hari hanya memberikan peluang keberhasilan 50%. Lebih lanjut, probabilitas penyelesaian proyek tepat waktu sesuai kontrak (125 hari) tercatat hanya sebesar 54%. Rendahnya nilai tersebut menunjukkan bahwa durasi rencana awal perlu dioptimalkan karena tingginya potensi risiko keterlambatan. Oleh karena itu, sebagai langkah mitigasi yang lebih realistis dan konservatif, nilai P80 (130 hari) hingga P90 (133 hari)

direkomendasikan sebagai durasi target. Penggunaan P90 sebagai acuan akan memberikan ruang bagi manajemen untuk merumuskan strategi mitigasi yang lebih adaptif dalam menghadapi ketidakpastian durasi di lapangan.

4.5.2 Simulasi *Monte Carlo* Kinerja Biaya

Pada bagian ini, dilakukan analisis kuantitatif kinerja biaya proyek menggunakan simulasi Monte Carlo untuk memodelkan ketidakpastian biaya secara probabilistik. Pendekatan ini mampu mengakomodasi variabilitas risiko finansial seperti fluktuasi harga material, upah tenaga kerja, dan dampak perubahan durasi sehingga menghasilkan estimasi biaya yang lebih akurat, terukur, dan memiliki tingkat keyakinan statistik yang valid.

1. Data Input Hasil Wawancara

Data biaya untuk setiap item pekerjaan diperoleh secara sistematis dengan mengintegrasikan estimasi durasi optimis dan pesimis. Pendekatan probabilistik ini diterapkan untuk menangkap fluktuasi harga material dan upah tenaga kerja yang tidak terakomodasi pada metode deterministik.

Setiap item pekerjaan diestimasi berdasarkan tiga skenario: optimis (a), paling mungkin (m), dan pesimis (b) guna memetakan spektrum risiko finansial secara komprehensif. Rangkuman bobot probabilitas biaya disajikan pada Tabel 4.4 berikut, sedangkan rumus perhitungan estimasi biaya optimis dan pesimis selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.4.3 halaman 80-81.

Tabel 4.7 Hasil Estimasi Biaya

No	Item Pekerjaan	Durasi		
		Optimis (a)	Normal (m)	Pesimis (b)
1	Pekerjaan Persiapan	Rp. 103.371.045,48	Rp. 129.213.806,85	Rp. 155.056.568,22
2	Pekerjaan Struktur Bawah	Rp. 24.246.038,11	Rp. 33.944.453,35	Rp. 48.492.076,21
3	Pekerjaan Struktur Atas	Rp. 2.892.613.548,32	Rp. 2.992.358.843,09	Rp. 3.191.849.432,63
4	Pekerjaan Arsitektur	Rp. 842.033.901,68	Rp. 999.915.258,25	Rp. 1.105.169.495,96
5	Pekerjaan Elektrikal	Rp. 112.345.764,00	Rp. 140.432.205,00	Rp. 154.475.425,50
Total Biaya		Rp. 3.974.610.297,59	Rp. 4.295.864.566,54	Rp. 4.655.042.998,52

Data yang disajikan pada Tabel 4.7 tersebut berperan sebagai fondasi utama dalam menentukan parameter Distribusi Beta, seperti nilai optimis, paling mungkin, dan pesimis. Parameter ini kemudian digunakan sebagai variabel input kunci dalam menjalankan simulasi Monte Carlo, sehingga proses iterasi dapat memprediksi total biaya proyek dengan memperhitungkan faktor ketidakpastian secara lebih akurat.

2. Perhitungan Distribusi PERT

Berdasarkan estimasi biaya optimis, paling mungkin, dan pesimis, parameter statistik dihitung menggunakan Distribusi PERT. Metode ini menentukan biaya rata-rata (*Expected Cost*) dan standar deviasi tiap item pekerjaan sebagai input utama simulasi Monte Carlo (1.000 iterasi) untuk memprediksi total biaya proyek secara akurat. Rangkuman parameter disajikan pada Tabel 4.8, sedangkan rincian perhitungan dan formulanya selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.4.4 halaman 82.

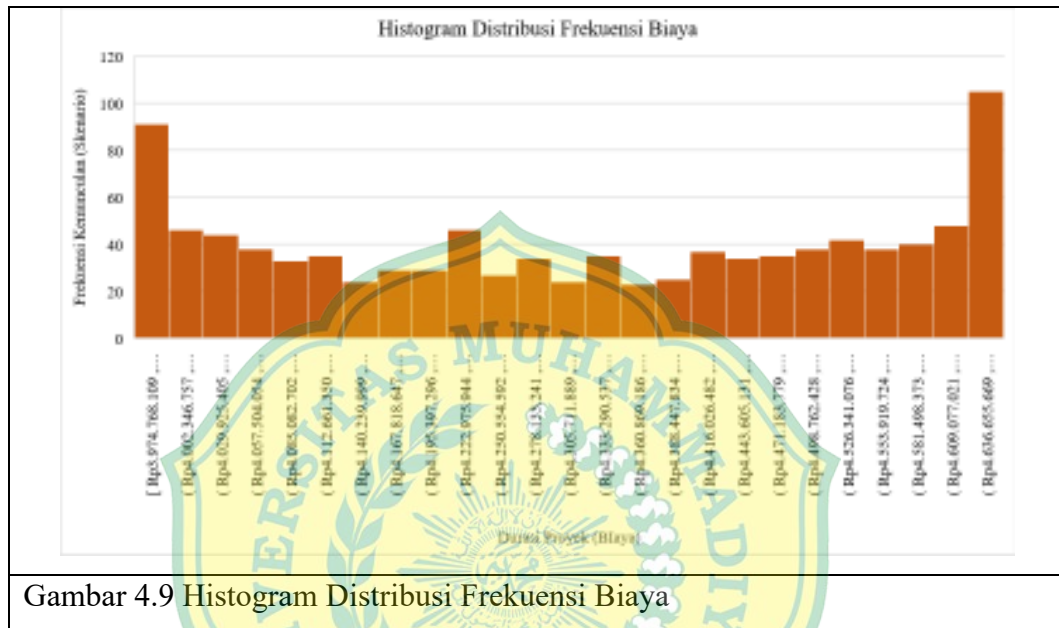
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Parameter Distribusi PERT

No	Item Pekerjaan	Mean	Alpha	Beta
1	Pekerjaan Persiapan	Rp. 129.213.806,85	1,00	1,00
2	Pekerjaan Struktur Bawah	Rp. 48.492.076,21	0	0
3	Pekerjaan Struktur Atas	Rp. 3.008.983.058,88	2,33	3,67
4	Pekerjaan Arsitektural	Rp. 991.144.071,77	3,40	2,60
5	Pekerjaan Elektrikal	Rp. 154.475.425,50	0	0
Total Biaya		Rp. 4.332.308.439,22	0,67	0,62

Berdasarkan hasil perhitungan parameter statistik pada Tabel 4.8, didapatkan nilai biaya rata-rata (*Expected Cost*) dan standar deviasi untuk setiap item pekerjaan. Nilai-nilai ini mencerminkan profil risiko finansial yang telah memperhitungkan tingkat ketidakpastian dari estimasi optimis hingga pesimis. Dengan memanfaatkan parameter ini, simulasi *Monte Carlo* dengan 1.000 iterasi dilakukan untuk memetakan distribusi probabilitas total biaya proyek. Hasil simulasi ini nantinya akan memberikan gambaran komprehensif mengenai estimasi biaya pada berbagai tingkat keyakinan (*confidence level*), yang menjadi acuan krusial dalam pengendalian anggaran proyek agar tetap berada dalam batasan yang aman dan dapat dipertanggungjawabkan.

3. Hasil Simulasi dan Histogram Kinerja Biaya

Distribusi probabilitas total biaya proyek dari 1.000 iterasi simulasi Monte Carlo memberikan pemetaan risiko keuangan secara lebih presisi dan terukur. Rincian tingkat keyakinan (*confidence level*) terhadap estimasi total biaya proyek dapat diidentifikasi secara kuantitatif melalui histogram pada Gambar 4.9 berikut.



Berdasarkan Berdasarkan Gambar 4.9, distribusi total biaya proyek membentuk kurva normal dengan puncak frekuensi pada Rp 4.636.655.669,00 (empat miliar enam ratus tiga puluh enam juta enam ratus lima puluh lima ribu enam ratus enam puluh sembilan rupiah). Distribusi ini mencerminkan profil risiko finansial proyek secara komprehensif. Rincian metrik tingkat keyakinan (*confidence level*) disajikan pada Tabel 4.9, sedangkan rangkuman hasil simulasi Monte Carlo selengkapnya dapat dilihat pada lampiran B.4.24 (halaman 67–70).

Tabel 4.9 Ringkasan Hasil Simulasi Biaya Proyek

No.	Deskripsi	Estimasi Biaya (Rp)
1.	Biaya Minimum	Rp. 3.974.611.152,00
2.	Biaya Maksimum	Rp. 4.664.223.601,52
3.	Biaya Rata-rata	Rp. 4.325.296.961,01
4.	P50 (Median)	Rp. 4.340.089.129,00
5.	P80	Rp. 4.584.410.274,90
6.	P90	Rp. 4.637.458.086,52
7.	Biaya Kontrak	Rp. 4.295.864.566,54

Berdasarkan Tabel 4.9, nilai P50 sebesar Rp 4.340.089.129,00 (empat miliar tiga ratus empat puluh juta delapan puluh sembilan ribu seratus dua puluh sembilan rupiah) menunjukkan peluang penyelesaian proyek 50%. Namun, jika dibandingkan dengan nilai kontrak awal sebesar Rp 4.295.864.566,54 (empat miliar dua ratus sembilan puluh lima juta delapan ratus enam puluh empat ribu lima ratus enam puluh enam rupiah lima puluh empat sen), probabilitas proyek selesai sesuai anggaran hanya 46%.

Rendahnya probabilitas tersebut mengindikasikan potensi pembengkakan biaya (*cost overrun*). Oleh karena itu, penggunaan nilai P90 sebesar Rp. 4.637.458.086,52 (empat miliar enam ratus tiga puluh tujuh juta empat ratus lima puluh delapan ribu delapan puluh enam rupiah lima puluh dua sen) sangat direkomendasikan sebagai target biaya yang lebih realistis. Selisih antara P90 dan nilai kontrak awal menjadi cadangan anggaran (*contingency budget*) untuk memitigasi risiko ketidakpastian harga material serta faktor eksternal selama konstruksi.

4.6 Hasil Analisis Kinerja Waktu dan Biaya

Analisis ini mengevaluasi tingkat kepastian proyek Gedung FEB USK dalam mencapai target waktu dan biaya terhadap dampak risiko. Dengan memproses ulang jadwal dan anggaran menggunakan Distribusi PERT melalui 1.000 iterasi simulasi, pendekatan probabilistik ini memberikan proyeksi yang lebih presisi dibandingkan metode deterministik rencana awal. Hasil simulasi mengindikasikan potensi deviasi dari rencana awal. Perbandingan durasi dan biaya rencana dengan proyeksi risiko pada tingkat keyakinan P90 disajikan pada Tabel 4.10 berikut:

Tabel 4.10 Ringkasan Analisis Kinerja Proyek

No.	Deskripsi	Rencana Awal	Hasil Simulasi P90	Peluang Selesai Tepat Waktu
1.	Durasi	125 Hari	133 Hari	54%
2.	Biaya	Rp. 4.295.864.566,54	Rp. 4.637.458.086,52	46%

Berdasarkan Tabel 4.10, durasi rencana awal selama 125 hari memiliki probabilitas penyelesaian tepat waktu sebesar 54%, yang mengindikasikan tingkat risiko keterlambatan cukup tinggi. Oleh karena itu, durasi P90 selama 133 hari direkomendasikan sebagai target yang lebih realistis dan aman demi menjaga keberlangsungan proyek.

Selaras dengan aspek waktu, biaya rencana awal Rp 4.295.864.566,54 (empat miliar dua ratus sembilan puluh lima juta delapan ratus enam puluh empat ribu lima ratus enam puluh enam rupiah lima puluh empat sen) hanya memiliki probabilitas ketercapaian 46%, yang mengindikasikan risiko pembengkakan biaya (*cost overrun*). Sebagai mitigasi, biaya tingkat keyakinan P90 sebesar Rp 4.637.458.086,52 (empat miliar enam ratus tiga puluh tujuh juta empat ratus lima puluh delapan ribu delapan puluh enam rupiah lima puluh dua sen) disarankan sebagai acuan anggaran. Selisih P90 dengan biaya kontrak awal dialokasikan sebagai cadangan anggaran (*contingency budget*) untuk mengantisipasi fluktuasi harga material dan risiko eksternal selama konstruksi.

4.7 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis data sebagaimana telah dikemukakan sebelumnya, maka pada sub-bab ini akan dibahas mengenai analisis risiko terhadap kinerja waktu dan biaya pada Proyek Lanjutan Pembangunan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala. Hasil uji reliabilitas instrumen menunjukkan bahwa seluruh pernyataan yang telah diuji dinyatakan reliabel. Hal ini dibuktikan oleh nilai *Cronbach's Alpha* untuk seluruh variabel penelitian yang berada di atas 0,60, dengan nilai rata-rata keseluruhan untuk aspek frekuensi sebesar 0,762 dan aspek dampak sebesar 0,811, sehingga seluruh item dinyatakan sah untuk digunakan dalam analisis lebih lanjut.

Hasil analisis deskriptif memberikan gambaran awal mengenai persepsi responden terhadap tingkat frekuensi dan dampak pada masing-masing variabel. Nilai rata-rata (*mean*) tertinggi pada tingkat frekuensi ditemukan pada variabel X2 (Faktor Tenaga Kerja) dan X4 (Faktor Kontraktual) dengan nilai *mean* sebesar 3,62, yang mengindikasikan bahwa permasalahan terkait manajemen tenaga kerja dan

ikatan kontraktual merupakan kendala yang paling sering dijumpai dalam pelaksanaan proyek. Sebaliknya, nilai *mean* tertinggi pada tingkat dampak berada pada variabel X6 (Faktor Desain dan Teknologi) sebesar 2,95, yang menandakan bahwa aspek desain dan penerapan teknologi dianggap sebagai kendala yang paling krusial karena memiliki potensi pengaruh paling besar terhadap kinerja waktu dan biaya proyek. Hasil identifikasi ini divalidasi secara kuat melalui wawancara mendalam di lapangan, yang mengungkap bahwa item pekerjaan konstruksi atap menjadi komponen yang paling signifikan mengalami keterlambatan. Keterlambatan tersebut disebabkan oleh adanya risiko eksternal berupa bencana banjir di wilayah Aceh pada bulan Desember yang memicu pemadaman aliran listrik di Kota Banda Aceh, sehingga proses pengelasan struktur atap terhenti dan memicu pergeseran jadwal kerja secara keseluruhan.

Fenomena kendala riil di lapangan tersebut membuktikan bahwa pendekatan perencanaan konvensional secara deterministik yang tertuang dalam *baseline* kontrak awal 125 hari dengan biaya Rp 4.295.864.566,54 (empat miliar dua ratus sembilan puluh lima juta delapan ratus enam puluh empat ribu lima ratus enam puluh enam rupiah lima puluh empat rupiah) memiliki tingkat risiko kegagalan yang tinggi. Hal ini terkonfirmasi secara matematis melalui simulasi Monte Carlo sebanyak 1.000 iterasi, di mana probabilitas proyek untuk dapat selesai tepat waktu sesuai kontrak hanya sebesar 54%, sedangkan probabilitas untuk selesai tepat anggaran hanya sebesar 46%. Perhitungan menggunakan metode simulasi Monte Carlo ini memproyeksikan tiga tingkat keyakinan (*confidence level*) sebagai skenario manajemen. Skenario P50 memberikan nilai tengah durasi selama 124 hari dan biaya sebesar Rp 4.340.089.129,00 (empat miliar tiga ratus empat puluh juta delapan puluh sembilan ribu seratus dua puluh sembilan rupiah) namun skenario ini dinilai kurang aman karena peluang kegagalannya masih berada di angka 50%. Skenario P80 menawarkan proyeksi durasi 130 hari dan alokasi biaya sebesar Rp.4.584.410.274,90 (empat miliar lima ratus delapan puluh empat juta empat ratus sepuluh ribu dua ratus tujuh puluh empat rupiah sembilan puluh rupiah) sebagai titik perlindungan menengah.

Sementara itu, untuk memberikan perlindungan maksimal bagi manajemen proyek dalam menghadapi ketidakpastian lapangan, skenario P90 direkomendasikan sebagai target akhir. Skenario P90 memproyeksikan durasi penyelesaian 133 hari dengan alokasi anggaran Rp 4.637.458.086,52 (empat miliar enam ratus tiga puluh tujuh juta empat ratus lima puluh delapan ribu delapan puluh enam rupiah lima puluh dua sen). Memperhitungkan risiko eksternal seperti banjir musiman dan pemadaman listrik, nilai P90 dipilih sebagai batas aman (*upper bound*) paling realistis untuk menghindari keterlambatan (*delay*) dan pembengkakan biaya (*cost overrun*).

Rekomendasi penggunaan tingkat keyakinan P90 sebagai batas konservatif ini memiliki keterkaitan erat dengan penelitian terdahulu oleh Rani dkk. (2022) yang membuktikan keandalan simulasi Monte Carlo dalam memetakan probabilitas ketidakpastian secara realistis pada proyek gedung di Aceh. Namun, terdapat perbedaan penerapan kebijakan manajemen risiko, di mana Rani dkk, (2022) menetapkan target perlindungan yang sangat optimal pada tingkat keyakinan P99 untuk durasi 460 hari dan anggaran Rp 1.991.000.000 (satu miliar sembilan ratus sembilan puluh satu juta rupiah). pada Gedung BINDA Aceh guna mengantisipasi risiko dominan berupa *wrong implementation*. Sedangkan pada proyek Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala ini, penggunaan target keyakinan P90 dinilai telah mencukupi sebagai titik batas aman yang rasional dalam mengantisipasi deviasi akibat kendala lokal banjir musiman dan gangguan listrik. Penerapan batas P90 ini juga sejalan dengan landasan teori integrasi risiko oleh Hulett, (2011) yang menyatakan bahwa target rentang P80 hingga P90 merupakan titik optimal untuk melindungi proyek secara memadai dari ketidakpastian lapangan tanpa memicu pembengkakan alokasi anggaran (*over-budgeting*). Selisih antara nilai biaya P90 dengan biaya kontrak awal merepresentasikan kebutuhan cadangan anggaran (*contingency budget*) sebesar Rp 341.593.519,98 (tiga ratus empat puluh satu juta lima ratus sembilan puluh tiga ribu lima ratus sembilan belas rupiah sembilan puluh delapan rupiah). yang wajib dialokasikan, sedangkan selisih durasi selama 8 hari bertindak sebagai cadangan waktu (*time buffer*) yang rasional untuk menghadapi ketidakpastian di lapangan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pengujian yang dilakukan, beberapa kesimpulan yang dapat ditarik adalah sebagai berikut:

1. Nilai rata-rata (*mean*) tertinggi untuk frekuensi kejadian ada pada Faktor Tenaga Kerja (X2) dan Kontraktual (X4) sebesar 3,62, sedangkan dampak terbesar ada pada Faktor Desain dan Teknologi (X6) sebesar 2,95. Hal ini menunjukkan kendala pekerja dan urusan kontrak paling sering muncul di lapangan, sementara masalah desain punya pengaruh paling besar terhadap jalannya proyek.
2. Sebanyak 7 dari 24 indikator risiko masuk dalam kategori risiko signifikan (*significant risk*) yang didominasi oleh masalah tenaga kerja dan pelaksanaan teknis. Dalam kondisi nyata di lapangan, pekerjaan atap menjadi bagian yang paling terhambat akibat banjir musiman di bulan Desember dan pemadaman listrik di Banda Aceh.
3. Hasil simulasi *Monte Carlo* membuktikan rencana awal kontrak yang memakai angka pasti (*deterministik*) punya risiko gagal yang cukup tinggi, dengan peluang tepat waktu hanya 54% dan tepat biaya 46%. Oleh karena itu, target keyakinan P90 133 hari dan Rp.4.635.458.086,52 (empat miliar enam ratus tiga puluh lima juta empat ratus lima puluh delapan ribu delapan puluh enam rupiah lima puluh dua rupiah). menjadi pilihan batas aman yang lebih realistis karena sudah mencakup cadangan waktu (*time buffer*) 8 hari kerja dan anggaran kontinjensi (*contingency budget*) Rp.341.593.519,98

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Manajemen proyek sebaiknya memberikan perhatian lebih pada pengelolaan tenaga kerja dan administrasi kontrak, serta memastikan pengecekan desain sejak awal agar tidak memicu masalah saat pembangunan berjalan.
2. Pihak pelaksana di lapangan perlu memperketat pengawasan pekerja untuk menekan risiko, mengatur ulang jadwal kerja agar terhindar dari bulan rawan banjir, dan menyiapkan *generator set* mandiri untuk mengantisipasi pemadaman listrik kota
3. Pihak manajemen proyek ada baiknya mulai menerapkan metode probabilistik seperti simulasi *Monte Carlo* dalam menyusun rencana cadangan, sehingga target pencapaian proyek tidak hanya bergantung pada estimasi angka tunggal yang kaku.



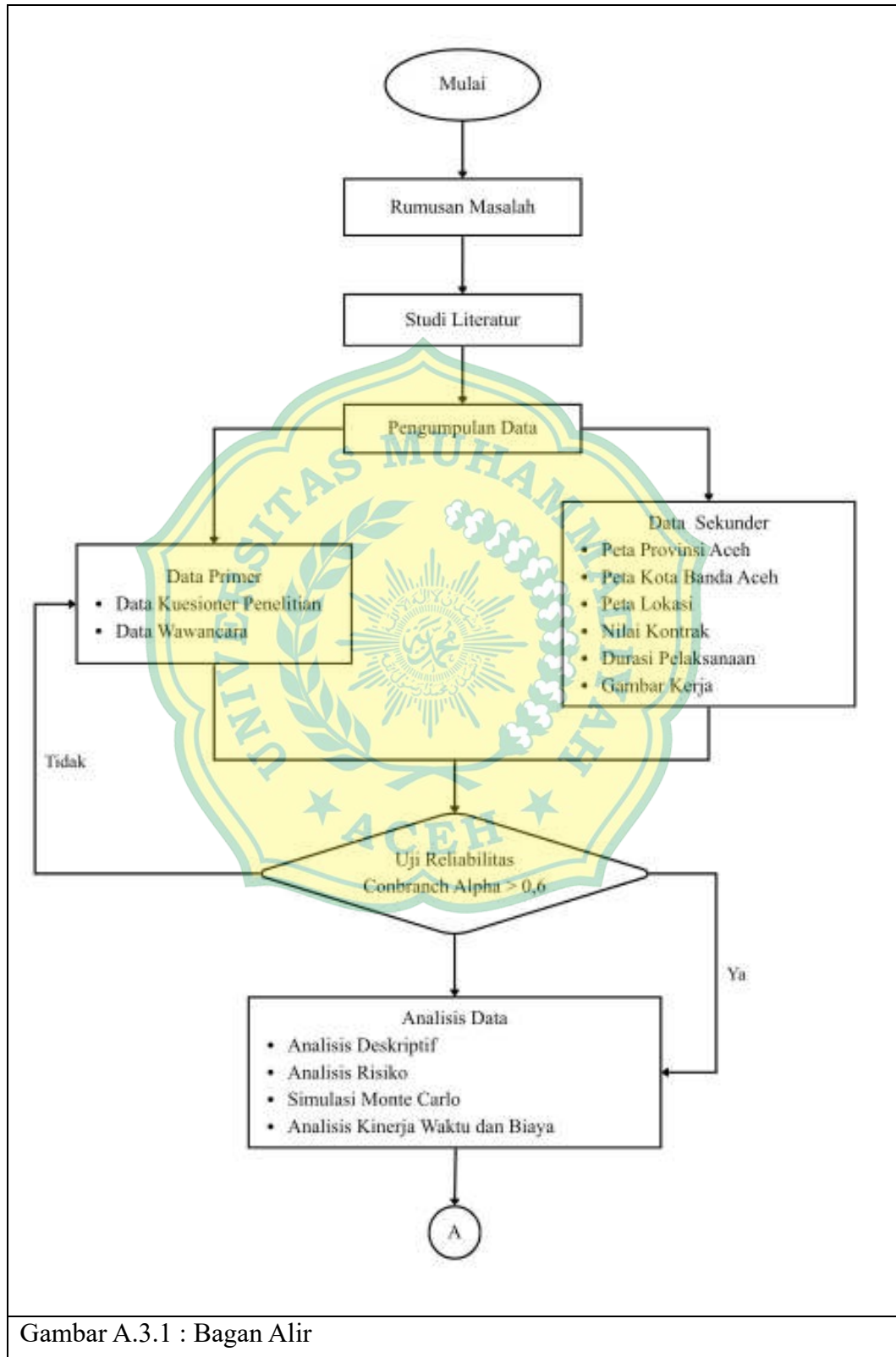
DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R. N., Dianingati, R. S., & Annisaa', E. (2022). Pengaruh Jumlah Responden terhadap Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Kuesioner Pengetahuan dan Perilaku Swamedikasi. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 2(1), 9–15. <https://doi.org/10.14710/genres.v2i1.12271>
- Amrullah, H. D., Setiono, & Handayani, F. (2024). Analisis Manajemen Risiko terhadap Aspek Pengendalian Biaya dan Waktu pada Proyek Pembangunan JDU SPAM WOSUSOKAS dengan Metode House of Risk (HOR). 4, 1–11.
- Asrulla, Risnita, Jailani, M. S., & Jeka, F. (2023). Populasi dan Sampling (Kuantitatif), Serta Pemilihan Informan Kunci (Kualitatif) dalam Pendekatan Praktis. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 26320–26332.
- Duffeld, C., & Abidin, I. (2021). Analisis Risiko pada Proyek Konstruksi. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Agregat*, 1(2).
- Ervianto, W. I. (2023). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Handayani, M., Jayadilaga, Y., Fitri, A. U., Rachman, D. A., Fajriah Istiqamah, N., Diah, T., Pratiwi, A. P., & Kas, R. (2023). Sosialisasi dan Pengenalan Aplikasi Pengolahan Data SPSS pada Mahasiswa Administrasi Kesehatan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan. *Jurnal Informasi Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 24–32.
- Handayani, S., Das, A. M., & Dony, W. (2025). Antisipasi Kebisingan Aktifitas Pesawat terhadap Lingkungan Kegiatan di Sekitar Bandara Sultan Thaha Jambi. *Jurnal Talenta Sipil*, 8(1), 509. <https://doi.org/10.33087/talentsipil.v8i1.746>
- Hayati, K., Fatimah, A., & Akmal, B. (2021). Identifikasi Risiko Proyek Konstruksi Gedung Di Provinsi Aceh. 1(2), 81–85.
- Hulett, D. T. (2011). *Integrated Cost-Schedule Risk Analysis*. Gower Publishing (Routledge).
- ISO 31000:2018 Risk Management - Guidelines (2018). <https://www.iso.org/standard/65694.html>
- Janna, N. M., & Herianto. (2021). Artikel Statistik yang Benar. *Jurnal Darul Dakwah Wal-Irsyad (DDI)*, 18210047, 1–12.
- Lokobal, A., Sumajouw, M. D. J., & Sompie, B. F. (2014). Manajemen Risiko pada Perusahaan Jasa Pelaksana Konstruksi di Provinsi Papua (Studi Kasus di Kabupaten Sarmi). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(2), 109–118.

- Mania, S. (2008). Observasi Sebagai Alat Evaluasi Dalam Dunia Pendidikan Dan Pengajaran. *Lentera Pendidikan : Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*, 11(2), 220–233. <https://doi.org/10.24252/lp.2008v11n2a7>
- Pascu, P. (2023). Monte Carlo Simulation in Project Risk Analysis. *Annals of the “Stefan Cel Mare” University of Suceava, Fascicle of the Faculty of Economics and Public Administration*, 23, 85–92.
- Pratama, A., & Marzuki, P. F. (2024). Kajian Implementasi BIM (Building Information Modeling) di Indonesia Berdasarkan Perspektif Pelaksana Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Kontraktor BUMN). 30(2), 277–296. <https://doi.org/10.5614/jts.2023.30.2.15>
- Pratama, R., & Wibowo, A. (2024). Parameter Kritis Penyebab Cost Overrun dan Delay Menggunakan Sensitivity Analysis. *Jurnal Manajemen Aset Dan Konstruksi*, 6(1), 12–22., 6(1), 12--22.
- Prawiyogi, A. G., Sadiah, T. L., Purwanugraha, A., & Elisa, P. N. (2021). Penggunaan Media Big Book untuk Menumbuhkan Minat Membaca di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 446–452. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.787>
- Purba, I. Y., & Dari, R. W. (2022). Analisis Risiko Terhadap Biaya, Mutu dan Waktu pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Kota Tanjung Balai Provinsi Sumatera Utara 1 ta. 2020. 2, 72–84.
- Rani, H. A., Amin, J., Ayob, A., & Rahmatillah, D. Al. (2022). Risk Probability of Time and Cost on Building Construction Project : A Monte Carlo Simulation. 3(2), 60–68. <https://doi.org/10.31629/jit.v3i2.5192>
- Salman, & Riza, K. (2013). *Akuntansi Biaya* (Jakarta (ed.); 2nd Editio). Akademia Permata.
- Siswanto, A. B., & Salim, M. A. (2019). *Manajemen Proyek*. CV. Pilar Nusantara.
- Soeharto, I. (2001). *Manajemen Proyek : dari Konseptual Sampai Operasiona*.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suriani, N., Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Konsep Populasi dan Sampling Serta Pemilihan Partisipan Ditinjau Dari Penelitian Ilmiah Pendidikan. *Jurnal IHSAN : Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 24–36. <https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.55>
- Tobing, V. G. L., Purwantoro, A., Prodi, J., Sipil, T., Teknik, F., & Raya, U. P. (2026). Analisis Risiko Keterlambatan Pada Proyek Pembangunan Gedung Rusun 3 Lantai Kogabwilhan II. 4(1), 42–53.
- Zali, S., Mulyani, R., & Anif, B. (2025). Analisis Risiko Penyebab Keterlambatan Pekerjaan Konstruksi Gedung. 12(1), 9–17.

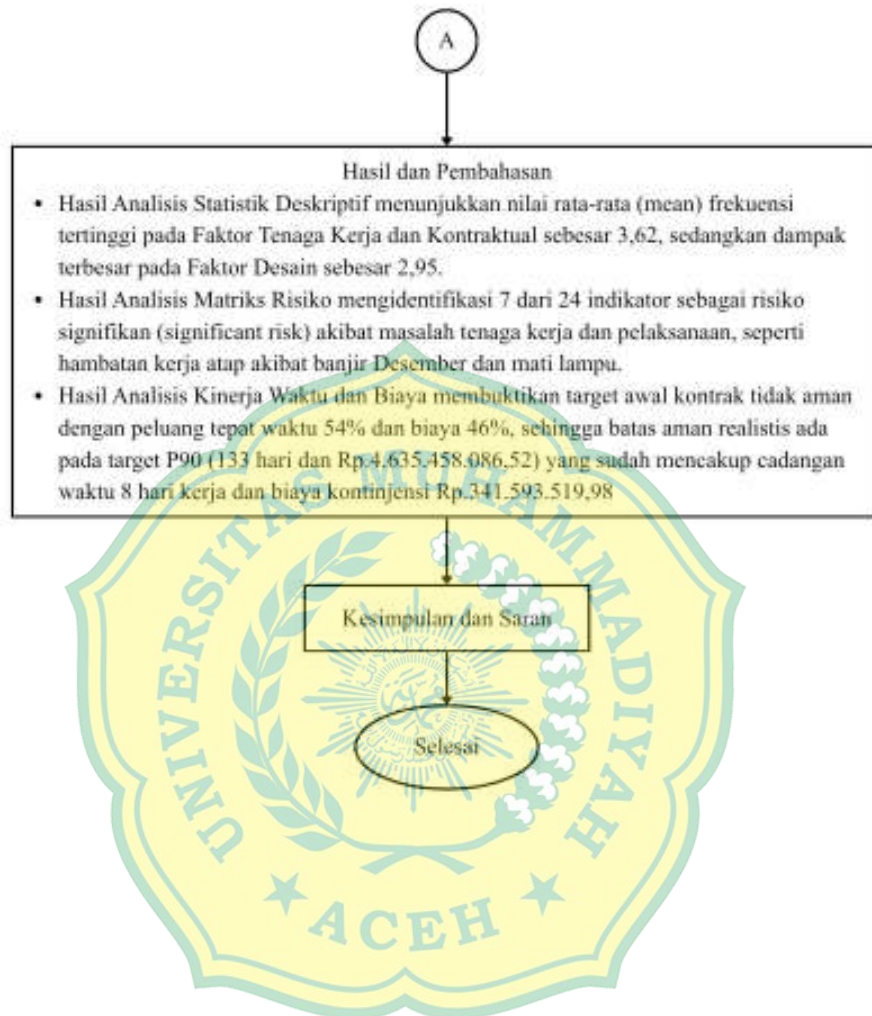


LAMPIRAN A



Gambar A.3.1 : Bagan Alir

LAMPIRAN A



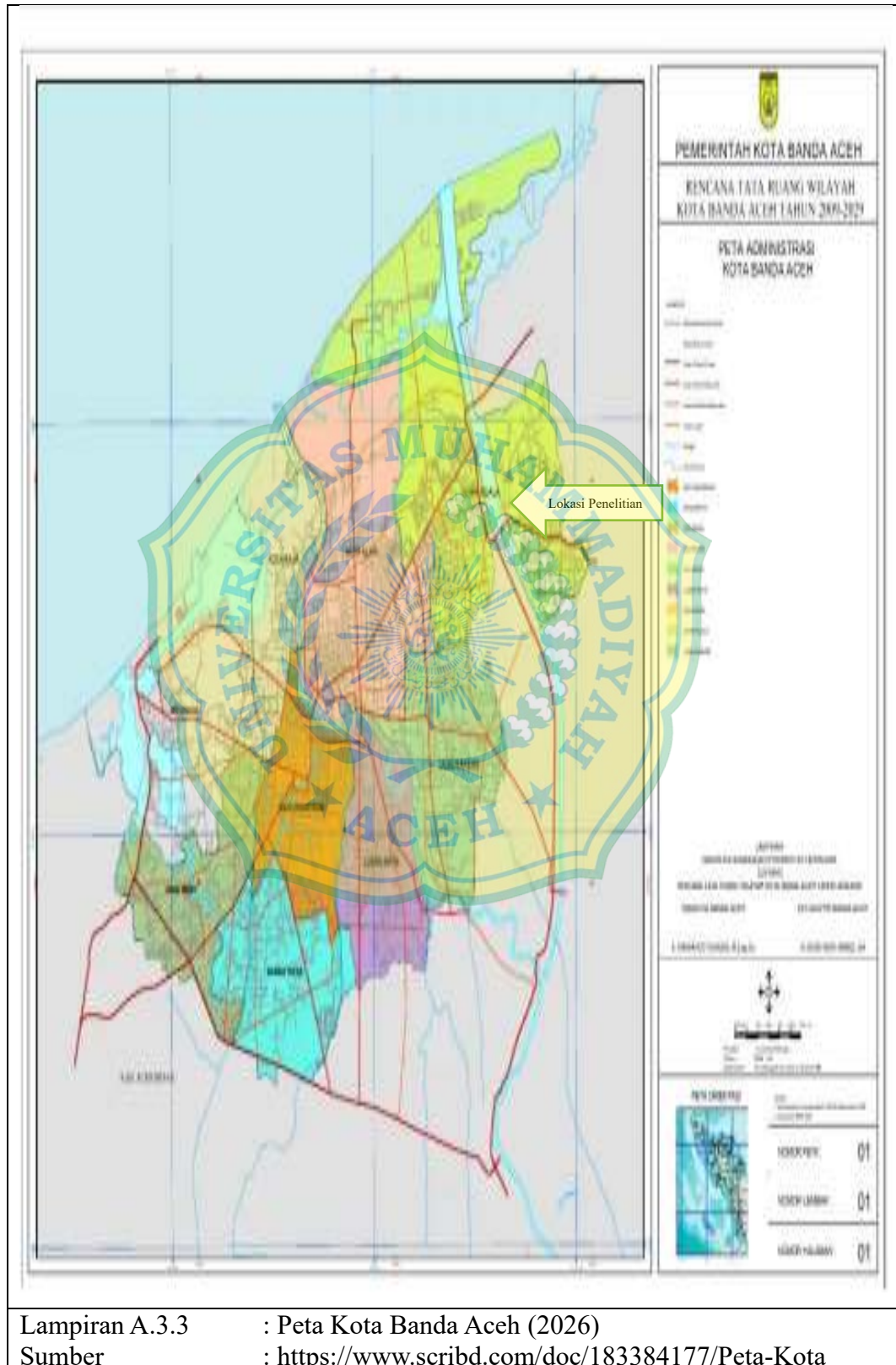
Gambar A.3.1 : Bagan Alir



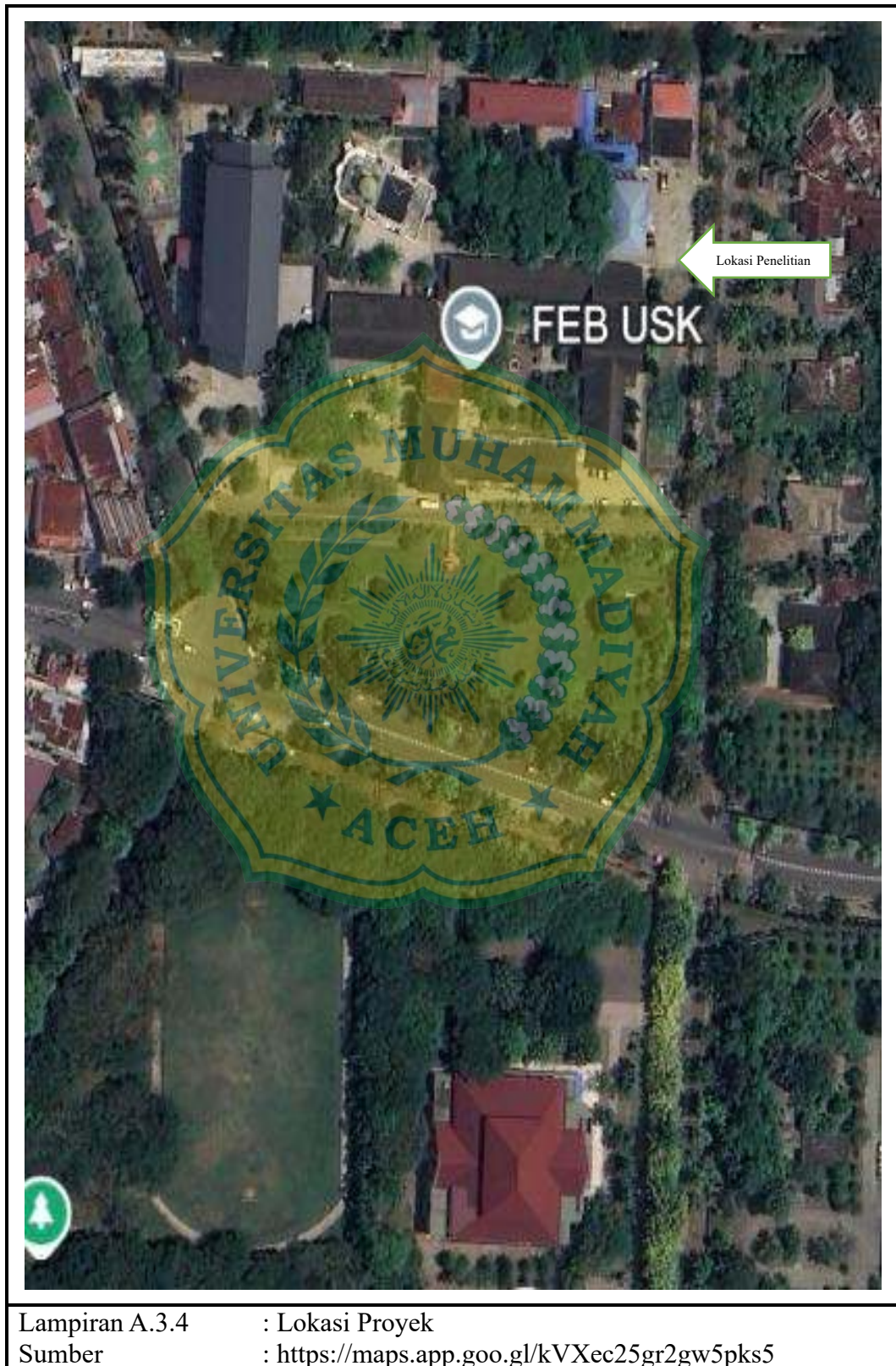
LAMPIRAN A



LAMPIRAN A



LAMPIRAN A



LAMPIRAN A



APBA 2025

PAJACITA

NAMA PAKET : LANJUTAN PEMBANGUNAN FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS UNIVERSITAS SYIAH KUALA

NOMOR KONTRAK : 000.3.2/22/TB-GEDUNG/PERKIM/APBA/VIII/2025

NILAI PAKET : RP. 4.295.865.000,- (EMPAT MILIAR DUA RATUS SEMBILAN PULUH LIMA JUTA DELAPAN RATUS ENAM PULUH LIMA RIBU RUPIAH)

LOKASI : KOTA BANDA ACEH

PELAKSANA : PT. GRAHA KONSTRUKSI MUKANTARA

PENGAWAS : CV. BATOR ACEH CONSULTANT

TANGGAL MULAI : 26 AGUSTUS 2025

TANGGAL SELESAI : 26 DESEMBER 2025

SUMBER DANA : OTSUS ACEH

TAHAP ANGGARAN : 2025

PEMERINTAH DAERAH
JENJANG PEMERINTAHAN DAERAH DAN
KEWANGCOPOHAN PEMERINTAHAN DAERAH
Kantor Wilayah Aceh, Banda Aceh, Aceh

Lampiran A.3.5 : Papan Proyek

Sumber : Lapangan



Lampiran A.3.6 : Lanjutan Pembangunan Gedung FEB USK

Sumber : Lapangan

LAMPIRAN A



Lampiran A.3.7 : Wawancara CV. Bator Aceh Consultant
Sumber : Lapangan



Lampiran A.3.7 : Wawancara PT. Graha Kontruksi Nusantara
Sumber : Lapangan

LAMPIRAN A



Lampiran A.3.7 : Kuesioner CV. Axial Highway Engineering Consultant
Sumber : Lapangan



Lampiran A.3.7 : Kuesioner CV. Bator Aceh Consultant
Sumber : Lapangan



Lampiran A.3.7 : Kuesioner PT. Graha Kontruksi Nusantara
Sumber : Lapangan

LAMPIRAN B

Lampiran B.4.1 Lampiran Daftar Responden

No	Asal Perusahaan	Jenis Kelamin	Umur	Pendidikan Terakhir	Pengalaman Kerja	Jabatan/ Posisi proyek
1	2	3	4	5	6	7
1	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	41-50	S1	>8 Tahun	Site Manager
2	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	41-50	S1	0-2 tahun	K3
3	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	21-30	S1	6-8 Tahun	Surveyor
4	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	31-40	S1	6-8 Tahun	Pelaksana Struktur
5	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	21-30	S1	3-5 Tahun	Logistik
6	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Wanita	21-30	S1	3-5 Tahun	Pelaksana Arsitektural
7	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Wanita	31-40	S1	6-8 Tahun	Quality Control
8	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	31-40	S1	6-8 Tahun	Quantity Surveyor
9	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	41-50	S1	>8 Tahun	Site Engineer
10	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	41-50	S1	>8 Tahun	Project Manager
11	CV. Axial Highway Engineering Consultant	Pria	41-50	S1	>8 Tahun	Tim Leader
12	CV. Axial Highway Engineering Consultant	Pria	31-40	S1	6-8 Tahun	Estimator
13	CV. Axial Highway Engineering Consultant	Pria	41-50	S1	>8 Tahun	Arsitek
14	CV. Axial Highway Engineering Consultant	Pria	>50	S1	>8 Tahun	Ahli Struktur
15	CV. Axial Highway Engineering Consultant	Pria	>50	S2	>8 Tahun	Direktur
16	CV. Bator Aceh Consultant	Pria	21-30	S1	3-5 Tahun	Quality Control
17	CV. Bator Aceh Consultant	Wanita	31-40	S1	>8 Tahun	Tim Leader
18	CV. Bator Aceh Consultant	Wanita	21-30	S1	3-5 Tahun	Staff Admin
19	CV. Bator Aceh Consultant	Wanita	21-30	S1	3-5 Tahun	K3
20	CV. Bator Aceh Consultant	Pria	41-50	S1	>8 Tahun	Direktur

LAMPIRAN B

Lampiran B.4.2 Distribusi Frekuensi Menurut Asal Perusahaan

Asal Perusahaan	Jumlah Responden	Persentase (%)
PT. Graha Kontruksi Nusantara	10	50
CV. Axial Highway Engineering Consultant	5	25
CV. Bator Aceh Consultant	5	25
Total	20	100

Lampiran B.4.3 Distribusi Frekuensi Menurut Jenis Kelamin

Asal Perusahaan	Jumlah Responden	Persentase (%)
Laki - Laki	15	75
Perempuan	5	25
Total	20	100

Lampiran B.4.4 Distribusi Frekuensi Menurut Umur

Asal Perusahaan	Jumlah Responden	Persentase (%)
21-30 Tahun	6	30
31-40 Tahun	5	25
41-50 Tahun	7	35
>50 Tahun	2	10
Total	20	100

Lampiran B.4.5 Distribusi Frekuensi Menurut Pendidikan Terakhir

Asal Perusahaan	Jumlah Responden	Persentase (%)
D3	0	0
S1	19	95
S2	1	5
S3	0	0
Total	20	100

LAMPIRAN B

Lampiran B.4.6 Distribusi Frekuensi Menurut Pengalaman Kerja

Asal Perusahaan	Jumlah Responden	Persentase (%)
0-2 tahun	1	5
3-5 Tahun	5	25
6-8 Tahun	5	25
>8 Tahun	9	45
Total	20	100

Lampiran B.4.7 Distribusi Frekuensi Menurut Jabatan/Posisi Proyek

Asal Perusahaan	Jumlah Responden	Persentase (%)
Direktur	2	10
Site Engineer	1	5
Site Manager	1	5
Project Manager	1	5
Tim Leader	2	10
Surveyor	1	5
Estimator	1	5
Quality Control	2	10
Quantity Surveyor	1	5
Pelaksana Struktur	1	5
Pelaksana Arsitektural	1	5
Arsitek	1	5
Ahli Struktur	1	5
Staff Admin	1	5
K3	2	10
Logistik	1	5
Total	20	100

LAMPIRAN B

Lampiran B.4.8 Output Frekuensi Uji Reliabilitas Faktor Material dan Peralatan Melalui *Software* SPSS

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.713	3

Lampiran B.4.9 Output Frekuensi Uji Reliabilitas Faktor Tenaga Kerja Melalui *Software* SPSS

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.821	3

Lampiran B.4.10 Output Frekuensi Uji Reliabilitas Faktor Keuangan Melalui *Software* SPSS

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.814	2

Lampiran B.4.11 Output Frekuensi Uji Reliabilitas Faktor Tenaga Kerja Melalui *Software* SPSS

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.649	3

LAMPIRAN B

Lampiran B.4.12 Output Frekuensi Uji Reliabilitas Faktor Pelaksanaan Melalui *Software SPSS*

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.863	6

Lampiran B.4.13 Output Frekuensi Uji Reliabilitas Faktor Desain dan Teknologi Melalui *Software SPSS*

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.769	4

Lampiran B.4.14 Output Frekuensi Uji Reliabilitas Faktor Manajemen Melalui *Software SPSS*

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.707	3

Lampiran B.4.15 Output Dampak Uji Reliabilitas Faktor Material dan Peralatan Melalui *Software SPSS*

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.827	3

LAMPIRAN B

Lampiran B.4.16 Output Dampak Uji Reliabilitas Faktor Tenaga Kerja Melalui *Software* SPSS

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.866	3

Lampiran B.4.17 Output Dampak Uji Reliabilitas Faktor Keuangan Melalui *Software* SPSS

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.615	2

Lampiran B.4.18 Output Dampak Uji Reliabilitas Faktor Tenaga Kerja Melalui *Software* SPSS

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.743	3

Lampiran B.4.19 Output Dampak Uji Reliabilitas Faktor Pelaksanaan Melalui *Software* SPSS

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.798	6

LAMPIRAN B

Lampiran B.4.20 Output Dampak Uji Reliabilitas Faktor Desain dan Teknologi Melalui *Software* SPSS

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.911	4

Lampiran B.4.21 Output Dampak Uji Reliabilitas Faktor Manajemen Melalui *Software* SPSS

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.918	3

LAMPIRAN B

Lampiran B.4.22 Output Analisis Deskriptif Frekuensi Melalui *Software* SPSS

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
TotalX1	20	2.00	4.00	2.8333	.53530
TotalX2	20	2.33	4.67	3.6167	.64232
TotalX3	20	2.00	5.00	3.2250	.88071
TotalX4	20	2.67	4.67	3.6167	.56481
TotalX5	20	2.33	4.50	3.4833	.62338
TotalX6	20	2.50	4.50	3.4875	.58756
TotalX7	20	2.33	5.00	3.4167	.68292
Valid N (listwise)	20				

Lampiran B.4.23 Output Dampak Deskriptif Frekuensi Melalui *Software* SPSS

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
TotalX1	20	1.67	2.67	1.9333	.38389
TotalX2	20	2.33	3.67	2.7500	.33985
TotalX3	20	1.00	2.00	1.1000	.26157
TotalX4	20	1.00	2.67	1.7667	.48486
TotalX5	20	2.00	3.17	2.5500	.25420
TotalX6	20	2.00	4.00	2.9500	.40230
TotalX7	20	1.00	3.00	1.2167	.52175
Valid N (listwise)	20				

LAMPIRAN B

Lampiran B.4.24 Distribusi Probabilitas Durasi dan Biaya Proyek (1/4)

<i>Persentil (P)</i>	Durasi Simulasi (Hari)	Total Biaya Simulasi (Rp)
1	2	3
P1	110	Rp 3.975.673.534,47
P2	112	Rp 3.976.919.043,92
P3	112	Rp 3.978.565.447,75
P4	113	Rp 3.981.320.335,89
P5	113	Rp 3.983.809.329,30
P6	114	Rp 3.986.504.682,75
P7	114	Rp 3.989.568.171,07
P8	115	Rp 3.992.686.260,22
P9	115	Rp 3.995.600.870,31
P10	115	Rp 4.001.643.901,07
P11	116	Rp 4.007.848.170,98
P12	116	Rp 4.013.023.471,08
P13	116	Rp 4.020.244.164,43
P14	116	Rp 4.027.837.853,36
P15	117	Rp 4.033.530.174,19
P16	117	Rp 4.038.345.092,48
P17	117	Rp 4.045.930.756,71
P18	117	Rp 4.053.593.813,34
P19	118	Rp 4.061.552.280,56
P20	118	Rp 4.066.612.173,06
P21	118	Rp 4.072.027.578,27
P22	118	Rp 4.077.211.565,17
P23	119	Rp 4.081.535.981,82
P24	119	Rp 4.090.199.696,11
P25	119	Rp 4.098.871.266,27
P26	119	Rp 4.109.414.946,33
P27	120	Rp 4.114.821.774,91

LAMPIRAN B

Lampiran B.4.24 Distribusi Probabilitas Durasi dan Biaya Proyek (2/4)

<i>Persentil (P)</i>	<i>Durasi Simulasi (Hari)</i>	<i>Total Biaya Simulasi (Rp)</i>
1	2	3
P28	120	Rp 4.122.319.889,49
P29	120	Rp 4.133.282.022,55
P30	120	Rp 4.144.256.202,76
P31	121	Rp 4.150.401.755,92
P32	121	Rp 4.162.185.802,08
P33	121	Rp 4.170.733.931,80
P34	121	Rp 4.179.325.127,14
P35	121	Rp 4.187.228.322,87
P36	121	Rp 4.192.724.596,53
P37	122	Rp 4.204.901.876,96
P38	122	Rp 4.213.543.463,97
P39	122	Rp 4.218.456.190,42
P40	122	Rp 4.229.792.550,41
P41	122	Rp 4.243.159.900,62
P42	123	Rp 4.255.291.696,51
P43	123	Rp 4.265.660.768,43
P44	123	Rp 4.275.250.648,81
P45	123	Rp 4.289.987.795,09
P46	123	Rp 4.298.289.757,56
P47	123	Rp 4.305.460.476,62
P48	124	Rp 4.319.203.433,45
P49	124	Rp 4.330.980.504,74
P50	124	Rp 4.340.089.129,00
P51	124	Rp 4.347.139.431,74
P52	125	Rp 4.355.774.462,17
P53	125	Rp 4.363.051.677,71
P54	125	Rp 4.376.157.380,66

LAMPIRAN B

Lampiran B.4.24 Distribusi Probabilitas Durasi dan Biaya Proyek (3/4)

<i>Persentil (P)</i>	<i>Durasi Simulasi (Hari)</i>	<i>Total Biaya Simulasi (Rp)</i>
1	2	3
P55	125	Rp 4.381.478.006,78
P56	126	Rp 4.387.135.046,36
P57	126	Rp 4.398.549.099,91
P58	126	Rp 4.405.077.037,10
P59	126	Rp 4.414.387.280,61
P60	126	Rp 4.426.198.099,80
P61	127	Rp 4.434.952.961,80
P62	127	Rp 4.447.717.893,62
P63	127	Rp 4.454.055.480,10
P64	127	Rp 4.459.103.859,66
P65	127	Rp 4.467.459.381,40
P66	128	Rp 4.475.193.908,45
P67	128	Rp 4.484.952.573,04
P68	128	Rp 4.494.925.395,45
P69	128	Rp 4.501.887.206,81
P70	128	Rp 4.509.911.172,70
P71	128	Rp 4.517.254.869,74
P72	128	Rp 4.522.365.895,72
P73	129	Rp 4.529.681.970,18
P74	129	Rp 4.535.191.315,79
P75	129	Rp 4.543.592.631,31
P76	129	Rp 4.551.816.292,82
P77	129	Rp 4.560.346.714,33
P78	130	Rp 4.569.561.852,33
P79	130	Rp 4.577.920.145,75
P80	130	Rp 4.584.410.274,90
P81	130	Rp 4.592.690.468,24

LAMPIRAN B

Lampiran B.4.24 Distribusi Probabilitas Durasi dan Biaya Proyek (4/4)

<i>Persentil (P)</i>	Durasi Simulasi (Hari)	Total Biaya Simulasi (Rp)
1	2	3
P82	130	Rp 4.596.850.660,81
P83	131	Rp 4.600.406.992,63
P84	131	Rp 4.603.415.287,80
P85	131	Rp 4.609.494.858,29
P86	131	Rp 4.615.611.146,13
P87	132	Rp 4.618.527.793,36
P88	132	Rp 4.624.713.683,15
P89	133	Rp 4.630.707.914,23
P90	133	Rp 4.635.458.086,52
P91	133	Rp 4.637.763.472,43
P92	134	Rp 4.643.026.173,35
P93	134	Rp 4.646.672.392,94
P94	134	Rp 4.650.162.441,98
P95	135	Rp 4.653.515.406,59
P96	136	Rp 4.656.601.577,54
P97	136	Rp 4.660.698.034,53
P98	137	Rp 4.662.479.816,81
P99	137	Rp 4.663.219.866,67
P100	139	Rp 4.664.223.601,52

LAMPIRAN B

Tabel B.4.25 Rekap Tabulasi Kuesioner Frekuensi

No. Responden	Asal Perusahaan	Jenis Kelamin	Usia	Pendidikan Terakhir	Pengalaman Kerja	Jabatan/ Posisi proyek	X1			X2			X3		X4			X5						X6				X7			
							X1.1	X1.2	X1.3	X2.1	X2.2	X2.3	X3.1	X3.2	X4.1	X4.2	X4.3	X5.1	X5.2	X5.3	X5.4	X5.5	X5.6	X6.1	X6.2	X6.3	X6.4	X7.1	X7.2	X7.3	
1	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	41-50	S1	>8 Tahun	Site Manager	2	3	2	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	
2	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	41-50	S1	0-2 tahun	K3	2	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	4	
3	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	21-30	S1	6-8 Tahun	Surveyor	3	3	3	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	
4	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	31-40	S1	6-8 Tahun	Pelaksana Struktur	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	
5	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	21-30	S1	3-5 Tahun	Logistik	3	2	4	4	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4	
6	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Wanita	21-30	S1	3-5 Tahun	Pelaksana Arsitektural	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	
7	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Wanita	31-40	S1	6-8 Tahun	Quality Control	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	
8	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	31-40	S1	6-8 Tahun	Quantity Surveyor	2	2	2	3	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	
9	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	41-50	S1	>8 Tahun	Site Engineer	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	
10	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	41-50	S1	>8 Tahun	Project Manager	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
11	CV. Axial Highway Engineering Consultant	Pria	41-50	S1	>8 Tahun	Tim Leader	2	3	3	3	4	4	2	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	2	4	3	4	2	3	4	
12	CV. Axial Highway Engineering Consultant	Pria	31-40	S1	6-8 Tahun	Estimator	3	3	3	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	
13	CV. Axial Highway Engineering Consultant	Pria	41-50	S1	>8 Tahun	Arsitek	4	3	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	3	5	5	5	4	5	3	4	5	5	
14	CV. Axial Highway Engineering Consultant	Pria	>50	S1	>8 Tahun	Ahli Struktur	2	3	2	2	3	2	2	2	3	4	2	2	4	2	4	2	2	2	3	4	2	2	4	3	
15	CV. Axial Highway Engineering Consultant	Pria	>50	S2	>8 Tahun	Direktur	4	4	4	3	4	4	4	4	4	2	4	4	2	4	3	4	4	4	3	4	2	3	3	2	4
16	CV. Bator Aceh Consultant	Pria	21-30	S1	3-5 Tahun	Quality Control	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	2	4	
17	CV. Bator Aceh Consultant	Wanita	31-40	S1	>8 Tahun	Tim Leader	2	3	3	4	3	4	3	2	4	3	4	4	3	2	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	
18	CV. Bator Aceh Consultant	Wanita	21-30	S1	3-5 Tahun	Staff Admin	2	3	2	3	4	3	2	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	2	4	3	3	2	3	4	
19	CV. Bator Aceh Consultant	Wanita	21-30	S1	3-5 Tahun	K3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	
20	CV. Bator Aceh Consultant	Pria	41-50	S1	>8 Tahun	Direktur	2	3	2	3	4	4	3	2	4	4	3	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	3	2	4	
Total							54	59	57	67	74	76	65	64	76	72	69	68	72	64	74	68	72	65	76	67	71	65	64	76	
Rata - Rata							2,7	2,95	2,85	3,35	3,7	3,8	3,25	3,2	3,8	3,6	3,45	3,4	3,6	3,2	3,7	3,4	3,6	3,25	3,8	3,35	3,55	3,25	3,2	3,8	

Tabel B.4.26 Rekap Tabulasi Kuesioner Dampak

No. Responden	Asal Perusahaan	Jenis Kelamin	Usia	Pendidikan Terakhir	Pengalaman Kerja	Jabatan/ Posisi proyek	X1			X2			X3		X4			X5						X6				X7			
							X1.1	X1.2	X1.3	X2.1	X2.2	X2.3	X3.1	X3.2	X4.1	X4.2	X4.3	X5.1	X5.2	X5.3	X5.4	X5.5	X5.6	X6.1	X6.2	X6.3	X6.4	X7.1	X7.2	X7.3	
1	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	41-50	S1	>8 Tahun	Site Manager	1	2	2	2	3	3	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	
2	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	41-50	S1	0-2 tahun	K3	1	2	2	2	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1
3	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	21-30	S1	6-8 Tahun	Surveyor	1	3	2	2	3	3	1	1	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	2	1	1
4	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	31-40	S1	6-8 Tahun	Pelaksana Struktur	1	2	2	2	2	3	1	1	1	2	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	2	1	1	1
5	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	21-30	S1	3-5 Tahun	Logistik	2	3	3	3	3	4	4	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	2	2
6	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Wanita	21-30	S1	3-5 Tahun	Pelaksana Arsitektural	1	2	2	2	2	3	3	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	1	1	1
7	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Wanita	31-40	S1	6-8 Tahun	Quality Control	1	2	2	2	3	3	1	1	2	2	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	31-40	S1	6-8 Tahun	Quantity Surveyor	2	3	3	2	3	3	1	1	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1
9	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	41-50	S1	>8 Tahun	Site Engineer	1	2	2	2	3	3	1	1	2	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1
10	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	41-50	S1	>8 Tahun	Project Manager	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1
11	CV. Axial Highway Engineering Consultant	Pria	41-50	S1	>8 Tahun	Tim Leader	1	2	2	2	3	3	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1
12	CV. Axial Highway Engineering Consultant	Pria	31-40	S1	6-8 Tahun	Estimator	2	3	2	2	3	3	1	2	2	2	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1
13	CV. Axial Highway Engineering Consultant	Pria	41-50	S1	>8 Tahun	Arsitek	2	3	3	3	3	3	2	1	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1
14	CV. Axial Highway Engineering Consultant	Pria	>50	S1	>8 Tahun	Ahli Struktur	2	2	2	2	3	3	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1
15	CV. Axial Highway Engineering Consultant	Pria	>50	S2	>8 Tahun	Direktur	2	3	2	2	3	3	1	1	2	2	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1
16	CV. Bator Aceh Consultant	Pria	21-30	S1	3-5 Tahun	Quality Control	1	2	2	2	3	3	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
17	CV. Bator Aceh Consultant	Wanita	31-40	S1	>8 Tahun	Tim Leader	1	3	2	3	4	4	1	1	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1
18	CV. Bator Aceh Consultant	Wanita	21-30	S1	3-5 Tahun	Staff Admin	1	2	2	2	3	3	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1
19	CV. Bator Aceh Consultant	Wanita	21-30	S1	3-5 Tahun	K3	1	2	2	2	3	3	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	2	1	1
20	CV. Bator Aceh Consultant	Pria	41-50	S1	>8 Tahun	Direktur	1	2	2	2	3	3	1	1	1	2	1	2	3	3	4	4	3	3	3	3	3	1	1	1	1
Total							26	47	43	43	60	62	22	22	36	37	33	41	43	43	58	61	60	60	60	58	58	25	25	23	23
Rata - Rata							1,3	2,35	2,15	2,15	3	3,1	1,1	1,1	1,8	1,85	1,65	2,05	2,15	2,15	2,9	3,05	3	3	3	3	2,9	2,9	1,25	1,25	1,15

Tabel B.4.27 Rekap Wawancara

No. Responden	Asal Perusahaan	Jenis Kelamin	Usia	Pendidikan Terakhir	Pengalaman Kerja	Jabatan/ Posisi proyek	item pekerjaan apa yang mengalami keterlambatan paling signifikan di lapangan?	Faktor atau risiko apa yang terbukti paling dominan menyebabkan keterlambatan pada item pekerjaan tersebut	Pekerjaan persiapan			Pekerjaan Sruktur Bawah			Pekerjaan Sruktur Atas			Pekerjaan Arsitektural			Pekerjaan Elektrikal		
									Optimis	Normal	Pesimis	Optimis	Normal	Pesimis	Optimis	Normal	Pesimis	Optimis	Normal	Pesimis	Optimis	Normal	Pesimis
1	PT. Graha Kontruksi Nusantara	Pria	41-50	S1	>8 Tahun	Site Manager	Pada Pekerjaan Rangka Atap Berat	Terjadinya banjir di aceh sehingga terjadinya pemadaman listrik, sehingga pada saat pemasangan rangka atap baja berat tidak dapat dilaksanakan/ terganggunya pengelasan	8	10	13	5	7	10	55	60	64	30	38	42	7	10	11
2	CV. Bator Aceh Consultant	Wanita	31-40	S1	>8 Tahun	Tim Leader	Pekerjaan Atap	Pada ulan desember terjadi pemadaman listrik sehingga, mengganggu pengelasan	8	10	13	5	7	10	55	60	64	30	38	42	7	10	11

Lampiran B

Tabel B.4.27 Rencana Anggaran Biaya

RINCIAN PEKERJAAN

Kegiatan : Penetapan dan Penyelenggaraan Bangunan Gedung Untuk Kepentingan Strategis Daerah Provinsi
 Nama Paket : Lanjutan Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala
 Lokasi : Kota Banda Aceh
 Tahun Anggaran : 2025

No.	Uraian Pekerjaan	Sat.	Volume	Kode Produk	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
I.	PEKERJAAN PERSIAPAN					
1.1	Pemasangan Pagar Seng Sementara	m'	82,00	K.14	527.805,00	43.280.010,00
1.2	Papan Nama Proyek	Ls	1,00	K.6	532.800,00	532.800,00
1.3	Penyelenggaraan SMK3	Ls	1,00	-	-	-
1.4	Sewa Scaffolding	Set	50,00	-	-	-
1.5	Pembuatan Direksi Keet/Kantor Lapangan	m ²	9,00	K.30	4.556.550,00	41.008.950,00
1.6	Pembuatan Gudang Material	m ²	9,00	K.30	4.556.550,00	41.008.950,00
1.7	Pembersihan Lapangan	Ls	1,00	K.7	3.383.096,85	3.383.096,85
1.8	Mobilisasi dan Demobilisasi	Ls	1,00	-	-	-
Sub Jumlah I						129.213.806,85
II.	PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH					
2.1	PONDASI MENERUS					
2.1.1	Galian Pondasi	m ³	29,80	K.28	147.277,02	4.388.855,20
2.1.2	Urugan Kembali Tanah Galian	m ³	9,93	K.45	96.459,00	957.837,87
2.1.3	Pasir Alas t=5cm	m ³	1,34	K.10	197.459,01	264.595,07
2.1.4	Aanstamping	m ²	2,68	K.22	607.716,12	1.628.679,20
2.1.5	Pondasi Menerus	m ³	10,43	K.3	1.106.281,50	11.538.516,05
2.2	PEKERJAAN SLOOF					
2.2.1	Sloof uk 18x25					
2.2.1.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	1,34	K.4	2.077.254,00	2.783.520,36
2.2.1.2	Besi Tulangan Utama Ulir 6Ø10	Kg	110,23	K.35	28.416,00	3.132.295,68
2.2.1.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø8-100	Kg	246,92	K.1	22.311,00	5.509.032,12
2.2.1.4	Bekisting Sloof uk 18x25	m ²	14,90	K.31	251.082,00	3.741.121,80
Sub Jumlah II						33.944.453,35
III.	PEKERJAAN STRUKTUR ATAS					
3.1	PEKERJAAN KOLOM					
3.1.1	Kolom K1 Lantai 1 uk 60x60					
3.1.1.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	14,26	K.4	2.077.254,00	29.621.642,04
3.1.1.2	Besi Tulangan Utama Ulir 20D22	Kg	2.363,22	K.35	28.416,00	67.153.259,52
3.1.1.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	Kg	867,85	K.1	22.311,00	19.362.601,35
3.1.1.4	Besi Tulangan Sengkang Ekstra Polos Ø10-300	Kg	328,41	K.1	22.311,00	7.327.155,51
3.1.1.5	Bekisting Kolom K1 lantai 1 uk 60x60	m ²	95,04	K.43	287.157,00	27.291.401,28
3.1.2	Kolom K2 Lantai 1 uk 50x50					
3.1.2.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	11,70	K.4	2.077.254,00	24.303.871,80
3.1.2.2	Besi Tulangan Utama Ulir 16D22	Kg	2.234,31	K.35	28.416,00	63.490.152,96
3.1.2.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	Kg	857,47	K.1	22.311,00	19.131.013,17
3.1.2.4	Besi Tulangan Sengkang Ekstra Polos Ø10-300	Kg	325,47	K.1	22.311,00	7.261.561,17
3.1.2.5	Bekisting Kolom K2 Lantai 1 uk 50x50	m ²	93,60	K.43	287.157,00	26.877.895,20
3.1.3	Kolom K3 Lantai 1 uk 25x60					
3.1.3.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	3,77	K.4	2.077.254,00	7.831.247,58
3.1.3.2	Besi Tulangan Utama Ulir 14D13	Kg	426,30	K.35	28.416,00	12.113.740,80
3.1.3.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	Kg	279,64	K.37	19.314,00	5.400.966,96
3.1.3.4	Bekisting Kolom K3 Lantai 1 uk 25x60	m ²	42,84	K.43	287.157,00	12.301.805,88
3.1.4	Kolom KP Lantai 1 uk 13x13					
3.1.4.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	1,83	K.4	2.077.254,00	3.801.374,82
3.1.4.2	Besi Tulangan Utama Polos 4Ø10	Kg	961,44	K.37	19.314,00	18.569.252,16
3.1.4.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø8-100	Kg	264,20	K.37	19.314,00	5.102.758,80
3.1.4.4	Bekisting Kolom KP Lantai 1 uk 13x13	m ²	56,16	K.43	287.157,00	16.126.737,12
3.1.5	Kolom K1 Lantai 2 uk 60x60					
3.1.5.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	12,96	K.4	2.077.254,00	26.921.211,84
3.1.5.2	Besi Tulangan Utama Ulir 20D22	Kg	2.148,38	K.35	28.416,00	61.048.366,08
3.1.5.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	Kg	787,84	K.1	22.311,00	17.577.498,24
3.1.5.4	Besi Tulangan Sengkang Ekstra Polos Ø10-300	Kg	299,67	K.1	22.311,00	6.685.937,37
3.1.5.5	Bekisting Kolom K1 Lantai 2 uk 60x60	m ²	86,40	K.43	287.157,00	24.810.364,80
3.1.6	Kolom K2 Lantai 2 uk 50x50					
3.1.6.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	9,90	K.4	2.077.254,00	20.564.814,60
3.1.6.2	Besi Tulangan Utama Ulir 16D22	Kg	1.890,57	K.35	28.416,00	53.722.437,12
3.1.6.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	Kg	725,56	K.1	22.311,00	16.187.969,16
3.1.6.4	Besi Tulangan Sengkang Ekstra Polos Ø10-300	Kg	275,39	K.1	22.311,00	6.144.226,29
3.1.6.5	Bekisting Kolom K2 Lantai 2 uk 50x50	m ²	79,20	K.43	287.157,00	22.742.834,40

No.	Uraian Pekerjaan	Sat.	Volume	Kode Produk	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
3.1.7	Kolom K3 Lantai 2 uk 25x60					
3.1.7.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	1,08	K.4	2.077.254,00	2.243.434,32
3.1.7.2	Besi Tulangan Utama Ulir 14D13	Kg	121,80	K.35	28.416,00	3.461.068,80
3.1.7.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	Kg	79,90	K.37	19.314,00	1.543.188,60
3.1.7.4	Bekisting Kolom K3 Lantai 2 uk 25x60	m ²	12,24	K.43	287.157,00	3.514.801,68
3.1.8	Kolom KP Lantai 2 uk 13x13					
3.1.8.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	0,91	K.4	2.077.254,00	1.890.301,14
3.1.8.2	Besi Tulangan Utama Polos 4Ø10	Kg	480,73	K.37	19.314,00	9.284.819,22
3.1.8.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø8-100	Kg	132,10	K.37	19.314,00	2.551.379,40
3.1.8.4	Bekisting Kolom KP Lantai 2 uk 13x13	m ²	28,08	K.43	287.157,00	8.063.368,56
3.1.9	Kolom K1 Lantai 3 uk 60x60					
3.1.9.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	8,82	K.4	2.077.254,00	18.321.380,28
3.1.9.2	Besi Tulangan Utama Ulir 20D22	Kg	1.462,09	K.35	28.416,00	41.546.749,44
3.1.9.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	Kg	533,19	K.1	22.311,00	11.896.002,09
3.1.9.4	Besi Tulangan Sengkang Ekstra Polos Ø10-300	Kg	206,92	K.1	22.311,00	4.616.592,12
3.1.9.5	Bekisting Kolom K1 Lantai 3 uk 60x60	m ²	58,80	K.43	287.157,00	16.884.831,60
3.1.10	Kolom K2 Lantai 3 uk 50x50					
3.1.10.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	12,25	K.4	2.077.254,00	25.446.361,50
3.1.10.2	Besi Tulangan Utama Ulir 16D22	Kg	2.339,35	K.35	28.416,00	66.474.969,60
3.1.10.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	Kg	892,79	K.1	22.311,00	19.919.037,69
3.1.10.4	Besi Tulangan Sengkang Ekstra Polos Ø10-300	Kg	345,76	K.1	22.311,00	7.714.251,36
3.1.10.5	Bekisting Kolom K2 Lantai 3 uk 50x50	m ²	98,00	K.43	287.157,00	28.141.386,00
3.1.11	Kolom K3 Lantai 3 uk 25x60					
3.1.11.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	0,53	K.4	2.077.254,00	1.100.944,62
3.1.11.2	Besi Tulangan Utama Ulir 14D13	Kg	59,21	K.35	28.416,00	1.682.511,36
3.1.11.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	Kg	38,84	K.37	19.314,00	750.155,76
3.1.11.4	Bekisting Kolom K3 Lantai 3 uk 25x60	m ²	5,95	K.43	287.157,00	1.708.584,15
3.1.12	Kolom KP Lantai 3 uk 13x13					
3.1.12.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	0,30	K.4	2.077.254,00	623.176,20
3.1.12.2	Besi Tulangan Utama Polos 4Ø10	Kg	155,79	K.37	19.314,00	3.008.928,06
3.1.12.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø8-100	Kg	42,81	K.37	19.314,00	826.832,34
3.1.12.4	Bekisting Kolom KP Lantai 3 uk 13x13	m ²	9,10	K.43	287.157,00	2.613.128,70
3.1.13	Kolom K5 Topping Off uk 30x30					
3.1.13.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	1,02	K.4	2.077.254,00	2.118.799,08
3.1.13.2	Besi Tulangan Utama Polos 8Ø12	Kg	213,54	K.27	25.752,00	5.499.082,08
3.1.13.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø8-100	Kg	96,94	K.37	19.314,00	1.872.299,16
3.1.13.4	Bekisting Kolom K5 Topping Off uk 20x20	m ²	20,50	K.43	287.157,00	5.886.718,50
3.2	PEKERJAAN BALOK					
3.2.1	Balok Lantai 1 uk 40x60 Elev. +3.60					
3.2.1.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	30,18	K.4	2.077.254,00	62.691.525,72
3.2.1.2	Besi Tulangan Utama Ulir 18D19	Kg	5.037,57	K.35	28.416,00	143.147.589,12
3.2.1.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	Kg	1.628,67	K.1	22.311,00	36.337.256,37
3.2.1.4	Bekisting Balok Lantai 1 uk 40x60 Elev. +3.60	m ²	201,20	K.15	294.039,00	59.160.646,80
3.2.2	Balok Lantai 1 uk 20x40 Elev. +3.60					
3.2.2.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	4,24	K.4	2.077.254,00	8.807.556,96
3.2.2.2	Besi Tulangan Utama Ulir 7D19	Kg	825,68	K.35	28.416,00	23.462.522,88
3.2.2.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	Kg	424,77	K.1	22.311,00	9.477.043,47
3.2.2.4	Bekisting Balok Lantai 1 uk 20x40 Elev. +3.60	m ²	53,00	K.15	294.039,00	15.584.067,00
3.2.3	Balok Lantai 2 uk 40x60 Elev. +7.20					
3.2.3.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	33,60	K.4	2.077.254,00	69.795.734,40
3.2.3.2	Besi Tulangan Utama Ulir 18D19	Kg	5.608,42	K.35	28.416,00	159.368.862,72
3.2.3.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	Kg	1.812,51	K.1	22.311,00	40.438.910,61
3.2.3.4	Bekisting Balok Lantai 2 uk 40x60 Elev. +7.20	m ²	224,00	K.15	294.039,00	65.864.736,00
3.2.4	Balok Lantai 2 uk 20x40 Elev. +7.20					
3.2.4.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	4,08	K.4	2.077.254,00	8.475.196,32
3.2.4.2	Besi Tulangan Utama Ulir 7D19	Kg	794,53	K.35	28.416,00	22.577.364,48
3.2.4.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	Kg	408,74	K.1	22.311,00	9.119.398,14
3.2.4.4	Bekisting Balok Lantai 2 uk 20x40 Elev. +7.20	m ²	51,00	K.15	294.039,00	14.995.989,00

No.	Uraian Pekerjaan	Sat.	Volume	Kode Produk	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
3.2.5	Balok Lantai 3 uk 20x40 Elev. +10.70					
3.2.5.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	11,60	K.4	2.077.254,00	24.096.146,40
3.2.5.2	Besi Tulangan Utama Ulir 7D19	Kg	2.258,95	K.35	28.416,00	64.190.323,20
3.2.5.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	Kg	1.162,10	K.1	22.311,00	25.927.613,10
3.2.5.4	Bekisting Balok Lantai 3 uk 20x40 Elev. +10.70	m ²	145,00	K.15	294.039,00	42.635.655,00
3.2.6	Ringbalk Elev. +11.82 uk 20x30					
3.2.6.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	7,38	K.4	2.077.254,00	15.330.134,52
3.2.6.2	Besi Tulangan Utama Ulir 7D19	Kg	2.189,96	K.35	28.416,00	62.229.903,36
3.2.6.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	Kg	834,12	K.1	22.311,00	18.610.051,32
3.2.6.4	Bekisting Ringbalk Elev. +11.82 uk 20x30	m ²	98,40	K.15	294.039,00	28.933.437,60
3.2.7	Balok Elev. +2.70 uk 25x45					
3.2.7.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	3,04	K.4	2.077.254,00	6.314.852,16
3.2.7.2	Besi Tulangan Utama Ulir 8D19	Kg	480,72	K.35	28.416,00	13.660.139,52
3.2.7.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	Kg	199,75	K.1	22.311,00	4.456.622,25
3.2.7.4	Bekisting Balok Elev. +2.70 uk 25x45	m ²	31,05	K.15	294.039,00	9.129.910,95
3.2.8	Balok Elev. +6.40 uk 20x40					
3.2.8.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	2,16	K.4	2.077.254,00	4.486.868,64
3.2.8.2	Besi Tulangan Utama Ulir 7D19	Kg	480,72	K.35	28.416,00	13.660.139,52
3.2.8.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	Kg	199,75	K.1	22.311,00	4.456.622,25
3.2.8.4	Bekisting Balok Elev. +6.40 uk 20x40	m ²	27,00	K.15	294.039,00	7.939.053,00
3.2.9	Balok Elev. +9.50 uk 20x30					
3.2.9.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	1,44	K.4	2.077.254,00	2.991.245,76
3.2.9.2	Besi Tulangan Utama Ulir 7D19	Kg	427,31	K.35	28.416,00	12.142.440,96
3.2.9.3	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	Kg	177,55	K.1	22.311,00	3.961.318,05
3.2.9.4	Bekisting Balok Elev. +9.50 uk 20x30	m ²	24,00	K.15	294.039,00	7.056.936,00
3.3	PEKERJAAN PLAT LANTAI					
3.3.1	Plat Lantai Lt 1					
3.3.1.1	Timbunan Bawah Lantai	m ³	158,44	K.18	224.524,14	35.573.604,74
3.3.1.2	Pemadatan Tanah Timbun	m ³	158,44	K.19	27.972,00	4.431.883,68
3.3.1.3	Beton fc 24.90 MPa	m ³	34,33	K.4	2.077.254,00	71.312.129,82
3.3.1.4	Besi Wiremesh M8	Kg	2.471,60	K.20	21.876,99	54.071.168,48
3.3.1.5	Bekisting Plat Lantai Lt 1	m ²	10,95	K.12	322.788,00	3.534.528,60
3.3.2	Plat Lantai 2					
3.3.2.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	31,97	K.4	2.077.254,00	66.409.810,38
3.3.2.2	Besi Tulangan Utama Polos Ø10 - 150	Kg	4.042,92	K.20	21.876,99	88.446.920,41
3.3.2.3	Bekisting Plat Lantai 2	m ²	308,48	K.12	322.788,00	99.573.642,24
3.3.3	Plat Lantai 3					
3.3.3.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	31,97	K.4	2.077.254,00	66.409.810,38
3.3.3.2	Besi Tulangan Utama Polos Ø10 - 150	Kg	4.042,92	K.20	21.876,99	88.446.920,41
3.3.3.3	Bekisting Plat Lantai 3	m ²	308,48	K.12	322.788,00	99.573.642,24
3.3.4	Plat Dack Elev. +9.80					
3.3.4.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	2,57	K.4	2.077.254,00	5.338.542,78
3.3.4.2	Besi Tulangan Utama Polos Ø10 - 100	Kg	488,26	K.20	21.876,99	10.681.659,14
3.3.4.3	Bekisting Plat Dack Elev. +9.80	m ²	12,99	K.12	322.788,00	4.193.016,12
3.3.5	Plat Dack Elev. +10.70					
3.3.5.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	23,29	K.4	2.077.254,00	48.379.245,66
3.3.5.2	Besi Tulangan Utama Polos Ø10 - 100	Kg	4.417,60	K.20	21.876,99	96.643.791,02
3.3.5.3	Bekisting Plat Dack Elev. +10.70	m ²	107,49	K.12	322.788,00	34.696.482,12
3.4	PEKERJAAN TANGGA					
3.4.1	Lantai 1 ke Lantai 2					
3.4.1.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	7,34	K.4	2.077.254,00	15.247.044,36
3.4.1.2	Besi Tulangan Utama Polos Ø12 - 200	Kg	355,10	K.20	21.876,99	7.768.519,15
3.4.1.3	Bekisting Tangga Lantai 1 ke Lantai 2	m ²	39,17	K.9	289.155,00	11.326.201,35
3.4.2	Lantai 2 ke Lantai 3					
3.4.2.1	Beton fc 24.90 MPa	m ³	6,19	K.4	2.077.254,00	12.858.202,26
3.4.2.2	Besi Tulangan Utama Polos Ø12 - 200	Kg	283,60	K.20	21.876,99	6.204.314,36
3.4.2.3	Bekisting Tangga Lantai 2 ke Lantai 3	m ²	31,28	K.9	289.155,00	9.044.768,40
					Sub Total III	2.992.358.843,09

No.	Uraian Pekerjaan	Sat.	Volume	Kode Produk	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
IV.	PEKERJAAN ARSITEKTUR					
4.1	PEKERJAAN ATAP					
4.1.1	Rangka Atap Baja Berat					
4.1.1.1	Kaki kuda-kuda UNP 5 (50.38.5)	Kg	620,38	K.36	53.226,72	33.020.792,55
4.1.1.2	Kaki kuda-kuda UNP 10 (100.50.5)	Kg	2.767,04	K.36	53.226,72	147.280.463,31
4.1.1.3	Gording CNP 100.50.20.1,8	Kg	846,26	K.36	53.226,72	45.043.644,07
4.1.1.4	Gording Siku CNP 60.60.6	Kg	152,83	K.36	53.226,72	8.134.639,62
4.1.1.5	Baut Bolt 12 mm	Buah	964,00	K.29	16.915,29	16.306.339,56
4.1.1.6	Fisher 3 inch	Buah	64,00	K.26	10.148,73	649.518,72
4.1.1.7	Plat Siku	Buah	64,00	K.25	13.532,01	866.048,64
4.1.1.8	Pengecatan anti karat pada rangka atap	m ²	208,00	K.5	58.941,00	12.259.728,00
4.1.1.9	Pemasangan Penutup atap spandek t = 0,35 mm	m ²	208,00	K.33	233.322,00	48.530.976,00
4.1.1.10	Pemasangan Rabung atap spandek	m'	63,50	K.38	180.708,00	11.474.958,00
4.2	PEKERJAAN DINDING					
4.2.1	LANTAI 1					
4.2.1.1	Pekerjaan Pasangan Dinding Bata Ringan Lantai 1	m ²	428,15	K.40	163.064,55	69.816.087,08
4.2.1.2	Pekerjaan Plesteran Mortar Siap Pakai Dinding Lantai 1	m ²	856,30	K.16	103.183,38	88.355.928,29
4.2.1.3	Pekerjaan Pengecatan Dinding Interior Lantai 1	m ²	428,15	K.8	65.712,00	28.134.592,80
4.2.1.4	Pekerjaan Pengecatan Dinding Eksterior Lantai 1	m ²	428,15	K.44	69.486,00	29.750.430,90
4.2.2	LANTAI 2					
4.2.2.1	Pekerjaan Pasangan Dinding Bata Ringan Lantai 2	m ²	499,15	K.40	163.064,55	81.393.670,13
4.2.2.2	Pekerjaan Plesteran Mortar Siap Pakai Dinding Lantai 2	m ²	998,30	K.16	103.183,38	103.007.968,25
4.3	PEKERJAAN LANTAI GRANITE					
4.3.1	LANTAI 1					
4.3.1.1	Pekerjaan Pemasangan Lantai Granite Polished uk. 60x60	m ²	280,00	K.42	445.998,00	124.879.440,00
4.3.1.2	Pekerjaan Pemasangan Plint Granite uk. 10x60	m'	156,68	K.11	82.208,82	12.880.477,92
4.4	PEKERJAAN KUSEN PINTU DAN JENDELA					
4.4.1	LANTAI 1					
4.4.1.1	Pekerjaan Pintu Blockboard Fin, HPL + Aksesoris Terpasang	Unit	5,00	K.13	6.715.500,00	33.577.500,00
4.4.1.2	Pekerjaan Pintu Double Swing Kaca Tempered 12 mm + Aksesoris Terpasang	Unit	1,00	K.2	29.415.000,00	29.415.000,00
4.4.1.3	Pekerjaan Pintu UPVC + Aksesoris Terpasang	Unit	5,00	K.32	4.972.800,00	24.864.000,00
4.4.1.4	Pekerjaan Jendela UPVC + Aksesoris Terpasang	Unit	8,00	K.21	2.797.200,00	22.377.600,00
4.5	PEKERJAAN PLAFOND					
4.5.1	LANTAI 1					
4.5.1.1	Pekerjaan Rangka Furing Baja Ringan	m ²	80,00	K.34	200.730,18	16.058.414,40
4.5.1.2	Pekerjaan Pemasangan Plafond Gypsum t=9mm	m ²	80,00	K.41	91.464,00	7.317.120,00
4.5.1.3	Pekerjaan Pengecatan Plafond Gypsum	m ²	80,00	K.39	56.499,00	4.519.920,00
					Sub Jumlah IV	999.915.258,25
V.	PEKERJAAN ELEKTRIKAL					
5.1	LANTAI 1					
5.1.1	Instalasi Listrik Pasang Baru Daya 105 KVA 3 Phase	Ls	1,00	K.17	121.933.500,00	121.933.500,00
5.1.2	Instalasi Titik Lampu Baru	Titik	25,00	K.23	383.505,00	9.587.625,00
5.1.3	Instalasi Kabel NYM 3x2,5mm	m'	180,00	K.24	49.506,00	8.911.080,00
					Sub Jumlah V	140.432.205,00
					TOTAL	4.295.864.566,54

Lampiran B

Tabel B.4.28 *Time Scadule*

RENCANA JADWAL PELAKSANAAN PEKERJAAN

Kegiatan : Penetapan dan Penyelenggaraan Bangunan Gedung Untuk Kepentingan Strategis Daerah Provinsi
Nama Paket : Lanjutan Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala
No. Kontrak : 000.3.2/22/TB-GEDUNG/PERKIM/APBA/VIII/2025
Tgl. Kontrak : 26 Agustus 2025
Lokasi : Kota Banda Aceh
Tahun Anggaran : 2025

No.	Uraian Pekerjaan	Sat.	Volume	Bobot Renc (%)	MASA PELAKSANAAN 126 HARI																		Ket.
					Bulan I				Bulan II				Bulan III				Bulan IV				Bulan V		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
I.	PEKERJAAN PERSIAPAN																						
1	Pemasangan Pagar Seng Sementara	m	82,00	1,007	0,504	0,504																	
2	Papan Nama Proyek	Ls	1,00	0,012		0,012																	
3	Penyelenggaraan SMK3	Ls	1,00	-																			
4	Sewa Scaffolding	Set	50,00	-																			
5	Pembuatan Direksi Keet/Kantor Lapangan	m2	9,00	0,955	0,477	0,477																	
6	Pembuatan Gudang Material	m2	9,00	0,955	0,477	0,477																	
7	Pembersihan Lapangan	Ls	1,00	0,079	0,039																	0,039	
8	Mobilisasi dan Demobilisasi	Ls	1,00	-																			
II.	PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH																						
1	PONDASI MENERUS																						
	Galian Pondasi	m3	29,80	0,102			0,102																
	Urugan Kembali Tanah Galian	m3	9,93	0,022			0,022																
	Pasir Alas t=5cm	m3	1,34	0,006			0,006																
	Aanstamping	m3	2,68	0,038			0,038																
	Pondasi Menerus	m3	10,43	0,269			0,269																
2	PEKERJAAN SLOOF																						
	Sloof uk 18x25																						
	Beton fc 24.90 MPa	m3	1,34	0,065			0,065																
	Besi Tulangan Utama Ulir 6Ø10	kg	110,23	0,073			0,073																
	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø8-100	kg	246,92	0,128			0,128																
	Bekisting Sloof uk 18x25	m2	14,90	0,087			0,087																
III.	PEKERJAAN STRUKTUR ATAS																						
a.	PEKERJAAN KOLOM																						
1	Kolom K1 Lantai 1 uk 60x60																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	14,26	0,690			0,345	0,345															
	Besi Tulangan Utama Ulir 20D22	kg	2.363,22	1,563		0,521	0,521	0,521															
	Besi Tulangan Sengkang Ulir D10-100	kg	1.196,26	0,621		0,207	0,207	0,207															
	Bekisting Kolom K1 lantai 1 uk 60x60	m²	95,04	0,635		0,212	0,212	0,212															
2	Kolom K2 Lantai 1 uk 50x50																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	11,70	0,566			0,283	0,283															
	Besi Tulangan Utama Ulir 16D22	kg	2.234,31	1,478		0,493	0,493	0,493															
	Besi Tulangan Sengkang Ulir D10-100	kg	1.182,94	0,614		0,205	0,205	0,205															
	Bekisting Kolom K2 Lantai 1 uk 50x50	m²	93,60	0,626		0,209	0,209	0,209															
3	Kolom K3 Lantai 1 uk 25x60																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	3,78	0,183			0,091	0,091															
	Besi Tulangan Utama Ulir 14D19	kg	426,30	0,282		0,094	0,094	0,094															
	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	kg	279,64	0,126		0,042	0,042	0,042															
	Bekisting Kolom K3 Lantai 1 uk 25x60	m²	42,84	0,286		0,095	0,095	0,095															
4	Kolom KP Lantai 1 uk 13x13																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	1,83	0,088						0,088													
	Besi Tulangan Utama Polos 4Ø10	kg	961,44	0,432					0,432														
	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø8-100	kg	264,20	0,119					0,119														
	Bekisting Kolom KP Lantai 1 uk 13x13	m²	56,16	0,375					0,375														
5	Kolom K1 Lantai 2 uk 60x60																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	12,96	0,627								0,627											
	Besi Tulangan Utama Ulir 20D22	kg	2.148,38	1,421							0,711	0,711											
	Besi Tulangan Sengkang Ulir D10-100	kg	1.087,51	0,565							0,282	0,282											
	Bekisting Kolom K1 Lantai 2 uk 60x60	m²	86,40	0,578							0,289	0,289											
6	Kolom K2 Lantai 2 uk 50x50																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	9,90	0,479								0,479											
	Besi Tulangan Utama Ulir 16D22	kg	1.890,57	1,251							0,625	0,625											
	Besi Tulangan Sengkang Ulir D10-100	kg	1.000,95	0,520							0,260	0,260											
	Bekisting Kolom K2 Lantai 2 uk 50x50	m²	79,20	0,529							0,265	0,265											
7	Kolom K3 Lantai 2 uk 25x60																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	1,08	0,052								0,052											
	Besi Tulangan Utama Ulir 14D19	kg	121,80	0,081							0,040	0,040											
	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	kg	79,90	0,036							0,018	0,018											
	Bekisting Kolom K3 Lantai 2 uk 25x60	m²	12,24	0,082							0,041	0,041											
8	Kolom KP Lantai 2 uk 13x13																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	0,91	0,044													0,044						

No.	Uraian Pekerjaan	Sat.	Volume	Bobot Renc (%)	MASA PELAKSANAAN 126 HARI																		Ket.
					Bulan I				Bulan II				Bulan III				Bulan IV				Bulan V		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	Besi Tulangan Utama Polos 4Ø10	kg	480,72	0,216													0,108	0,108					
	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø8-100	kg	132,10	0,059													0,030	0,030					
	Bekisting Kolom KP Lantai 2 uk 13x13	m²	28,08	0,188													0,094	0,094					
9	Kolom K1 Lantai 3 uk 60x60																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	8,82	0,426												0,426							
	Besi Tulangan Utama Ulir 20D22	kg	1.462,09	0,967										0,322	0,322	0,322							
	Besi Tulangan Sengkang Ulir D10-100	kg	740,11	0,384										0,128	0,128	0,128							
	Bekisting Kolom K1 Lantai 3 uk 60x60	m²	58,80	0,393										0,131	0,131	0,131							
10	Kolom K2 Lantai 3 uk 50x50																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	12,25	0,592												0,592							
	Besi Tulangan Utama Ulir 16D22	kg	2.339,35	1,547										0,516	0,516	0,516							
	Besi Tulangan Sengkang Ulir D10-100	kg	1.238,55	0,643										0,214	0,214	0,214							
	Bekisting Kolom K2 Lantai 3 uk 50x50	m²	98,00	0,655										0,218	0,218	0,218							
11	Kolom K3 Lantai 3 uk 25x60																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	0,53	0,026												0,026							
	Besi Tulangan Utama Ulir 14D19	kg	59,21	0,039											0,020	0,020							
	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø10-100	kg	38,84	0,017											0,009	0,009							
	Bekisting Kolom K3 Lantai 3 uk 25x60	m²	5,95	0,040											0,020	0,020							
12	Kolom KP Lantai 3 uk 13x13																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	0,30	0,015													0,015						
	Besi Tulangan Utama Polos 4Ø10	kg	155,79	0,070													0,035	0,035					
	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø8-100	kg	42,81	0,019													0,010	0,010					
	Bekisting Kolom KP Lantai 3 uk 13x13	m²	9,10	0,061													0,030	0,030					
13	Kolom K5 Topving Off uk 20x20																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	1,02	0,049															0,049				
	Besi Tulangan Utama Polos 8Ø13	kg	213,54	0,128															0,128				
	Besi Tulangan Sengkang Polos Ø8-100	kg	96,94	0,044															0,044				
	Bekisting Kolom K5 Topving Off uk 20x20	m²	20,50	0,137															0,137				
b	PEKERJAAN BALOK																						
1	Balok Lantai 1 uk 40x60 Elev. +3.60																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	30,18	1,459							1,459												
	Besi Tulangan Utama Ulir 18D19	kg	5.037,57	3,332					1,666	1,666													
	Besi Tulangan Sengkang Polos D10-100	kg	1.628,67	0,846					0,423	0,423													
	Bekisting Balok Lantai 1 uk 40x60 Elev. +3.60	m²	201,20	1,377					0,689	0,689													
2	Balok Lantai 1 uk 20x40 Elev. +3.60																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	4,24	0,205							0,205												
	Besi Tulangan Utama Ulir 7D19	kg	825,68	0,546							0,546												
	Besi Tulangan Sengkang Polos D10-100	kg	424,77	0,221							0,221												
	Bekisting Balok Lantai 1 uk 20x40 Elev. +3.60	m²	53,00	0,363							0,363												
3	Balok Lantai 2 uk 40x60 Elev. +7.20																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	33,60	1,625												1,625							
	Besi Tulangan Utama Ulir 18D19	kg	5.608,42	3,710								0,927	0,927	0,927	0,927								
	Besi Tulangan Sengkang Polos D10-100	kg	1.812,51	0,941								0,235	0,235	0,235	0,235								
	Bekisting Balok Lantai 2 uk 40x60 Elev. +7.20	m²	224,00	1,533								0,383	0,383	0,383	0,383								
4	Balok Lantai 2 uk 20x40 Elev. +7.20																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	4,08	0,197												0,197							
	Besi Tulangan Utama Ulir 7D19	kg	794,53	0,526									0,175	0,175	0,175								
	Besi Tulangan Sengkang Polos D10-100	kg	408,74	0,212									0,071	0,071	0,071								
	Bekisting Balok Lantai 2 uk 20x40 Elev. +7.20	m²	51,00	0,349									0,116	0,116	0,116								
5	Balok Lantai 3 uk 20x40 Elev. +10.70																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	11,60	0,561															0,561				
	Besi Tulangan Utama Ulir 7D19	kg	2.258,95	1,494													0,747	0,747					
	Besi Tulangan Sengkang Polos D10-100	kg	1.162,10	0,604													0,302	0,302					
	Bekisting Balok Lantai 3 uk 20x40 Elev. +10.70	m²	145,00	0,992													0,496	0,496					
6	Ringbalk Elev. +11.82 uk 20x30																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	7,38	0,357																	0,357		
	Besi Tulangan Utama Ulir 8D19	kg	2.189,96	1,449															0,724	0,724			
	Besi Tulangan Sengkang Polos D10-100	kg	834,12	0,433															0,217	0,217			
	Bekisting Ringbalk Elev. +11.82 uk 20x30	m²	98,40	0,674															0,337	0,337			
7	Balok Elev. +2.70 uk 25x45																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	3,04	0,147							0,147												
	Besi Tulangan Utama Ulir 8D19	kg	480,72	0,318						0,318													
	Besi Tulangan Sengkang Polos D10-100	kg	199,75	0,104						0,104													
	Bekisting Balok Elev. +2.70 uk 25x45	m²	31,05	0,213						0,213													
8	Balok Elev. +6.40 uk 20x40																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	2,16	0,104							0,104												
	Besi Tulangan Utama Ulir 8D19	kg	480,72	0,318							0,318												
	Besi Tulangan Sengkang Polos D10-100	kg	199,75	0,104							0,104												
	Bekisting Balok Elev. +6.40 uk 20x40	m²	27,00	0,185							0,185												
9	Balok Elev. +9.50 uk 20x30																						
	Beton fc 24.90 MPa	m³	1,44	0,070												0,070							
	Besi Tulangan Utama Ulir 8D19	kg	427,31	0,283												0,283							
	Besi Tulangan Sengkang Polos D10-100	kg																					

No.	Uraian Pekerjaan	Sat.	Volume	Bobot Renc (%)	MASA PELAKSANAAN 126 HARI																Ket.
					Bulan I				Bulan II				Bulan III				Bulan IV				Bulan V
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	Bekisting Balok Elev. +9.50 uk 20x30	m ²	24,00	0,164												0,164					
c	PEKERJAAN PLAT LANTAI																				
1	Plat Lantai Lt 1																				
	Timbunan Bawah Lantai	m ³	158,44	0,828									0,828								
	Pemadatan Tanah Timbun	m ³	158,44	0,103									0,103								
	Beton fc 24.90 MPa	m ³	34,33	1,660										1,660							
	Besi Wiremesh M8	kg	2.471,60	1,259									0,629	0,629							
	Bekisting Plat Lantai Lt 1	m ²	10,95	0,082									0,082								
2	Plat Lantai 2																				
	Beton fc 24.90 MPa	m ³	31,97	1,546									1,546								
	Besi Tulangan Utama Polos Ø10 - 150	kg	4.042,92	2,059							1,029	1,029									
	Bekising Plat Lantai 2	m ²	308,48	2,318							1,159	1,159									
3	Plat Lantai 3																				
	Beton fc 24.90 MPa	m ³	31,97	1,546													1,546				
	Besi Tulangan Utama Polos Ø10 - 150	kg	4.042,92	2,059									0,686	0,686	0,686						
	Bekising Plat Lantai 3	m ²	308,48	2,318									0,773	0,773	0,773						
4	Plat Dack Elev. +9.80																				
	Beton fc 24.90 MPa	m ³	2,57	0,124													0,124				
	Besi Tulangan Utama Ulir D10 - 100	kg	488,26	0,249													0,249				
	Bekising Plat Dack Elev. +9.80	m ²	12,99	0,098													0,098				
5	Plat Dack Elev. +10.70																				
	Beton fc 24.90 MPa	m ³	23,29	1,126														1,126			
	Besi Tulangan Utama Ulir D10 - 100	kg	4.417,60	2,250													0,750	0,750	0,750		
	Bekising Plat Dack Elev. +10.70	m ²	107,48	0,808													0,269	0,269	0,269		
	PEKERJAAN TANGGA																				
1	Lantai 1 ke Lantai 2																				
	Beton fc 24.90 MPa	m ³	7,34	0,355								0,355									
	Besi Tulangan Utama Polos D10 - 200	kg	355,10	0,181								0,181									
	Bekisting Tangga Lantai 1 ke Lantai 2	m ²	39,17	0,264								0,264									
2	Lantai 2 ke Lantai 3																				
	Beton fc 24.90 MPa	m ³	6,19	0,299												0,299					
	Besi Tulangan Utama Polos D10 - 200	kg	283,60	0,144												0,144					
	Bekisting Tangga Lantai 2 ke Lantai 3	m ²	31,28	0,211												0,211					
IV.	PEKERJAAN ARSITEKTUR																				
	PEKERJAAN ATAP																				
	Rangka Atap Baja Berat																				
1	Kaki kuda-kuda UNP 5 (50.38.5)	kg	620,38	0,769														0,256	0,256	0,256	
2	Kaki kuda-kuda UNP 10 (100.50.5)	kg	2.767,04	3,428														1,143	1,143	1,143	
3	Gording CNP 100.50.20.1.8	kg	846,27	1,049														0,350	0,350	0,350	
4	Gording Siku CNP 60.60.6	kg	152,83	0,189														0,063	0,063	0,063	
5	Baut Bolt 12 mm	Buah	964,00	0,380														0,127	0,127	0,127	
6	Fisher 3 inch	Buah	64,00	0,015														0,005	0,005	0,005	
7	Plat Siku	Buah	64,00	0,020														0,007	0,007	0,007	
8	Pengecatan anti karat pada rangka atap	m2	208,00	0,285														0,095	0,095	0,095	
9	Pemasangan Penutup atap spandek t = 0,35 mm	m2	208,00	1,130														0,377	0,377	0,377	
10	Pemasangan Rabung atap spandek	m	63,50	0,267														0,089	0,089	0,089	
	PEKERJAAN DINDING																				
	LANTAI 1																				
1	Pekerjaan Pasangan Dinding Bata Ringan Lantai 1	m2	428,15	1,625								1,625									
2	Pekerjaan Plesteran Mortar Siap Pakai Dinding Lantai 1	m2	856,30	2,057								1,028	1,028								
3	Pekerjaan Pengecatan Dinding Interior Lantai 1	m2	428,15	0,655																	0,655
4	Pekerjaan Pengecatan Dinding Eksterior Lantai 1	m2	428,15	0,693																	0,693
	LANTAI 2																				
1	Pekerjaan Pasangan Dinding Bata Ringan Lantai 2	m2	499,15	1,895											0,947	0,947					
2	Pekerjaan Plesteran Mortar Siap Pakai Dinding Lantai 2	m2	998,30	2,398											1,199	1,199					
	PEKERJAAN LANTAI GRANITE																				
	LANTAI 1																				
1	Pekerjaan Pemasangan Lantai Granite Polished uk. 60x60	m2	280,00	2,907									1,453	1,453							
2	Pekerjaan Pemasangan Plint Granite uk. 10x60	m	156,68	0,300									0,150	0,150							
	PEKERJAAN KUSEN PINTU DAN JENDELA																				
	LANTAI 1																				
1	Pekerjaan Pintu Blockboard Fin. HPL + Aksesoris Terpasang	unit	5,00	0,782											0,391	0,391					
2	Pekerjaan Pintu Double Swing Kaca Tempered 12 mm + Aksesoris Terpasang	unit	1,00	0,685											0,342	0,342					
3	Pekerjan Pintu UPVC + Aksesoris Terpasang	unit	5,00	0,579											0,289	0,289					
4	Pekerjaan Jendela UPVC + Aksesoris Terpasang	unit	8,00	0,521											0,260	0,260					

No.	Uraian Pekerjaan	Sat.	Volume	Bobot Renc (%)	MASA PELAKSANAAN 126 HARI																		Ket.
					Bulan I				Bulan II				Bulan III				Bulan IV				Bulan V		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	PEKERJAAN PLAFOND																						
	LANTAI 1																						
1	Pekerjaan Rangka Furing Baja Ringan	m2	80,00	0,374												0,187	0,187						
2	Pekerjaan Pemasangan Plafond Gypsum t=9mm	m2	80,00	0,170												0,085	0,085						
3	Pekerjaan Pengecatan Plafond Gypsum	m2	80,00	0,105												0,053	0,053						
V.	PEKERJAAN ELEKTRIKAL																						
	LANTAI 1																						
1	Instalasi Listrik Pasang Baru Daya 105 KVA 3 Phase	Ls	1,00	2,838												0,946	0,946	0,946					
2	Instalasi Titik Lampu Baru	Titik	25,00	0,223																0,223			
3	Instalasi Kabel NYM 3x2,5mm	m	180,00	0,207																0,207			
I	BOBOT PEKERJAAN			100,00																			
II	BOBOT RENCANA				1,50	3,55	3,59	2,80	3,70	5,07	7,49	10,18	7,73	8,79	10,20	9,17	6,17	4,35	7,24	4,58	2,51	1,39	
III	BOBOT KOMULATIF				1,50	5,05	8,63	11,43	15,13	20,21	27,70	37,88	45,61	54,40	64,60	73,77	79,94	84,29	91,53	96,10	98,61	100,00	



LAMPIRAN C

C.4.1 Perhitungan Nilai Matrik Risiko

Lampiran ini menyajikan detail perhitungan tingkat risiko (*risk level*) untuk seluruh 24 indikator risiko yang diteliti pada proyek lanjutan pembangunan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala. Perhitungan dilakukan secara matematis dengan mengalikan nilai rata-rata skor frekuensi dengan nilai rata-rata skor dampak, yang datanya mengacu pada Tabel B.4.25 dan Tabel B.4.26 di Lampiran B.

1) Faktor Material dan Peralatan (X1)

- X.1.1 Risiko Kekurangan Bahan Kontruksi

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 2,70 \times 1,30 \\ &= 3,51 \end{aligned}$$

- X.1.2 Risiko Mutu Material Tidak Sesuai Spesifikasi

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 2,95 \times 2,35 \\ &= 6,93 \end{aligned}$$

- X.1.3 Risiko Kehilangan dan Kerusakan Material

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 2,85 \times 2,15 \\ &= 6,13 \end{aligned}$$

2) Faktor Tenaga Kerja

- X.2.1 Risiko Terjadinya Kecelakaan Kerja

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 3,35 \times 2,15 \\ &= 7,20 \end{aligned}$$

- X.2.2 Risiko Jumlah Pekerja Tidak Memadai

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 3,70 \times 3,00 \\ &= 11,10 \end{aligned}$$

- X.2.3 Risiko Produktivitas Tenaga Kerja Rendah

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 3,80 \times 3,10 \\ &= 11,78 \end{aligned}$$

3) Faktor Keuangan

- X.3.1 Risiko Ketersediaan Aliran Kas Selama Pelaksanaan

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 3,25 \times 1,10 \\ &= 3,58 \end{aligned}$$

- X.3.2 Risiko Tidak Adanya Dukungan Keuangan dari Bank Untuk Penambahan Modal Kerja

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 3,20 \times 1,10 \\ &= 3,52 \end{aligned}$$

4) Faktor Kontraktual

- X.4.1 Risiko Ketidakjelasan Pasal Kontrak

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 3,25 \times 1,10 \\ &= 3,58 \end{aligned}$$

- X.4.2 Risiko Dokumen Kontrak Tidak Lengkap

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 3,60 \times 1,85 \\ &= 6,66 \end{aligned}$$

- X.4.3 Risiko Perbedaan Interpretasi Spesifikasi Antara Owner Dan Kontraktor

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 3,45 \times 1,65 \\ &= 5,69 \end{aligned}$$

5) Faktor Pelaksanaan

- X.5.1 Risiko Kesalahan Survei

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 3,40 \times 2,05 \\ &= 6,97 \end{aligned}$$

- X.5.2 Risiko Gangguan Keamanan di Lokasi Proyek

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 3,60 \times 2,15 \\ &= 7,74 \end{aligned}$$

- X.5.3 Risiko Kegagalan Commissioning Test

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 3,20 \times 2,15 \\ &= 6,88 \end{aligned}$$

- X.5.4 Risiko Output Pekerjaan Tidak Sesuai Spesifikasi

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 3,70 \times 2,90 \\ &= 10,73 \end{aligned}$$

- X.5.5 Risiko Perubahan Pekerjaan Yang Telah Selesai

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 3,40 \times 3,05 \\ &= 10,37 \end{aligned}$$

- X.5.6 Risiko Keterlambatan Akibat Kontraktor dan Sub Kontraktor

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 3,60 \times 3,00 \\ &= 10,80 \end{aligned}$$

6) Faktor Desain dan Teknologi

- X.6.1 Risiko Kesalahan Desain Oleh Perencana

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 3,25 \times 3,00 \\ &= 9,75 \end{aligned}$$

- X.6.2 Risiko Risiko Perubahan Desain/Spesifikasi Saat Pelaksanaan

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 3,80 \times 3,00 \\ &= 11,40 \end{aligned}$$

- X.6.3 Risiko Data Desain Tidak Lengkap

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 3,35 \times 2,90 \\ &= 9,72 \end{aligned}$$

- X.6.4 Risiko Kesalahan Asumsi Teknik Pada Perencana

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 3,55 \times 2,90 \\ &= 10,30 \end{aligned}$$

7) Faktor Manajemen

- X.7.1 Risiko Staf Kurang Berpengalaman

$$\begin{aligned} \text{Risiko} &= F \times D \\ &= 3,25 \times 1,25 \\ &= 4,06 \end{aligned}$$

- X.7.2 Risiko Disiplin Manajemen Rendah

$$\begin{aligned} Risiko &= F \times D \\ &= 3,20 \times 1,25 \\ &= 4,00 \end{aligned}$$

- X.7.3 Risiko Penyusunan Urutan Kegiatan Kurang Baik

$$\begin{aligned} Risiko &= F \times D \\ &= 3,80 \times 1,15 \\ &= 4,37 \end{aligned}$$

C.4.2 Perhitungan Kinerja Waktu

Perhitungan Nilai Mean

Rumus perhitungan nilai rata-rata (*mean*) dapat dilihat pada Persamaan (2.4) yang terdapat pada halaman 12.

- **Pekerjaan Persiapan**

Rata – rata (*Mean*)

$$E = \frac{8 + 10 + 13}{6}$$

$$E = 10,17$$

- **Pekerjaan Struktur Bawah**

Rata – rata (*Mean*)

$$E = \frac{5 + 7 + 10}{6}$$

$$E = 7,17$$

- **Pekerjaan Struktur Atas**

Rata – rata (*Mean*)

$$E = \frac{55 + 60 + 64}{6}$$

$$E = 59,83$$

– **Pekerjaan Arsitektural**

Rata – rata (Mean)

$$E = \frac{30 + 38 + 42}{6}$$

$$E = 37,33$$

– **Pekerjaan Elektrikal**

Rata – rata (Mean)

$$E = \frac{7 + 10 + 11}{6}$$

$$E = 9,67$$

C.4.3 Perhitungan Kinerja Biaya (Optimis dan Pesimis)

Lampiran ini menyajikan detail perhitungan biaya optimis (*a*) dan pesimis (*b*) untuk setiap item pekerjaan pada proyek lanjutan pembangunan Gedung FEB Universitas Syiah Kuala. Perhitungan dilakukan secara matematis menggunakan Persamaan (2.1) dan Persamaan (2.2) pada Bab II, dengan mengacu pada biaya *Most Likely* (*m*) dari Rencana Anggaran Biaya (RAB) awal. Adapun rincian perhitungan tersebut adalah sebagai berikut:

1) Pekerjaan Persiapan

– Durasi Optimis

$$\text{Biaya Proyek Optimis} = \text{Rp. } 129.213.806,85 \times \left(\frac{8}{10}\right)$$

$$\text{Biaya Proyek Optimis} = \text{Rp. } 103.371.045,48$$

– Durasi Pesimis

$$\text{Biaya Proyek Pesimis} = \text{Rp. } 129.213.806,85 \times \left(\frac{10}{12}\right)$$

$$\text{Biaya Proyek Pesimis} = \text{Rp. } 155.056.568,22$$

2) Pekerjaan Struktur Bawah

– Durasi Optimis

$$\text{Biaya Proyek Optimis} = \text{Rp. } 33.944.453,35 \times \left(\frac{5}{7}\right)$$

$$\text{Biaya Proyek Optimis} = \text{Rp. } 24.246.038,11$$

- Durasi Pesimis

$$Biaya \text{ Proyek Pesimis} = Rp. 33.944.453,35 \times \left(\frac{7}{10}\right)$$

$$Biaya \text{ Proyek Pesimis} = Rp. 48.492.076,21$$

3) Pekerjaan Struktur Atas

- Durasi Optimis

$$Biaya \text{ Proyek Optimis} = Rp. 2.992.358.843,09 \times \left(\frac{58}{60}\right)$$

$$Biaya \text{ Proyek Optimis} = Rp. 2.892.613.548,32$$

- Durasi Pesimis

$$Biaya \text{ Proyek Pesimis} = Rp. 2.992.358.843,09 \times \left(\frac{60}{64}\right)$$

$$Biaya \text{ Proyek Pesimis} = Rp. 3.191.849.432,63$$

4) Pekerjaan Arsitektur

- Durasi Optimis

$$Biaya \text{ Proyek Optimis} = Rp. 999.915.258,25 \times \left(\frac{32}{38}\right)$$

$$Biaya \text{ Proyek Optimis} = Rp. 842.033.901,68$$

- Durasi Pesimis

$$Biaya \text{ Proyek Pesimis} = Rp. 999.915.258,25 \times \left(\frac{38}{42}\right)$$

$$Biaya \text{ Proyek Pesimis} = Rp. 1.105.169.495,96$$

5) Pekerjaan Elektrikal

- Durasi Optimis

$$Biaya \text{ Proyek Optimis} = Rp. 140.432.205,00 \times \left(\frac{8}{10}\right)$$

$$Biaya \text{ Proyek Optimis} = Rp. 112.345.764,00$$

- Durasi Pesimis

$$Biaya \text{ Proyek Pesimis} = Rp. 140.432.205 \times \left(\frac{10}{11}\right)$$

$$Biaya \text{ Proyek Pesimis} = Rp. 154.475.425,50$$

C.4.4 Perhitungan *Mean* Kinerja Waktu

Perhitungan Nilai *Mean*

Rumus perhitungan nilai rata-rata (*mean*) dapat dilihat pada Persamaan (2.4) yang terdapat pada halaman 12.

– **Pekerjaan Persiapan**

Rata – rata (*Mean*)

$$E = \frac{\text{Rp. } 103.371.045,48 + \text{Rp. } 129.213.806,85 + \text{Rp. } 155.056.568,22}{6}$$

$$E = \text{Rp. } 129.213.806,85$$

– **Pekerjaan Struktur Bawah**

Rata – rata (*Mean*)

$$E = \frac{\text{Rp. } 24.246.038,11 + \text{Rp. } 33.944.453,35 + \text{Rp. } 48.492.076,21}{6}$$

$$E = \text{Rp. } 48.492.076,21$$

– **Pekerjaan Struktur Atas**

Rata – rata (*Mean*)

$$E = \frac{\text{Rp. } 2.892.613.548,32 + \text{Rp. } 2.992.358.843,09 + \text{Rp. } 3.191.849.432,63}{6}$$

$$E = \text{Rp. } 3.008.983.058,88$$

– **Pekerjaan Arsitektural**

Rata – rata (*Mean*)

$$E = \frac{\text{Rp. } 842.033.901,68 + \text{Rp. } 999.915.258,25 + \text{Rp. } 1.105.169.495,96}{6}$$

$$E = \text{Rp. } 991.144.071,77$$

– **Pekerjaan Elektrikal**

Rata – rata (*Mean*)

$$E = \frac{\text{Rp. } 112.345.764,00 + \text{Rp. } 140.432.205,00 + \text{Rp. } 154.475.425,50}{6}$$

$$E = \text{Rp. } 154.475.425,5$$



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH

Jalan Muhammadiyah No. 91 Batoh Lueng Bata – Banda Aceh 23245

KARTU KENDALI KEGIATAN PENULISAN TUGAS AKHIR

Nama : Adista Ghiyats Fathin
Npm : 2203120012
Dosen Pembimbing : Aldina Fatimah, S.T., M.T., IPM
Judul Tugas Akhir : Analisis Risiko Terhadap Kinerja Waktu Dan Biaya Pada
Proyek Lanjutan Gedung Fakultas Ekonomi Dan Bisnis
Universitas Syiah Kuala

No.	Tanggal	Uraian Kegiatan	Tanda Tangan Pembimbing



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH

Jalan Muhammadiyah No. 91 Batoh Lueng Bata – Banda Aceh 23245

No.	Tanggal	Uraian Kegiatan	Tanda Tangan Pembimbing

BERITA ACARA SIDANG TUGAS AKHIR

Telah dilaksanakan Sidang Tugas Akhir Tahun Ajaran 2025/2026

Hari / Tanggal : Jumat / 07 Agustus 2026 – Jam 08 : 00 WIB
Tempat : Ruang Seminar Fakultas Teknik Unmuha
Nama Mahasiswa : Adista Ghiyats Fathin
NIM : 2203120012
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Risiko Terhadap Kinerja Waktu dan Biaya
Pada Proyek Lanjutan Gedung Fakultas Ekonomi
dan Bisnis Universitas Syiah Kuala

Dengan hasil Sidang Tugas Akhir:

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

Mengetahui dan menilai :

1. Dosen Pembimbing

Aldina Fatimah, 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

Aldina Fatimah, ST, MT, IPM

NIDN : 1320058901

RESUME SEMINAR PROPOSAL

Dosen Penguji 1: **Ir. Zainuddin, MT**

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Sesuaikan kata pengantar dengan panduan	Kata pengantar sudah disesuaikan dengan panduan
2.	Tambahkan permasalahan pada abstrak	Sudah ditambahkan permasalahan pada abstrak dapat dilihat pada halaman iv
3.	Tambahkan spasi pada penulisan dan biaya	Sudah ditambahkan spasi pada semua penulisan biaya
4.	Tambahkan rekap hasil wawancara	Sudah ditambahkan rekap wawancara dapat dilihat pada halamann 78
5.	Apa itu kontrak <i>lump sum</i> ?	<i>lump sum contract</i>) adalah jenis perjanjian kerja di mana seluruh pekerjaan diselesaikan dalam batas waktu tertentu dengan jumlah harga yang pasti, tetap, dan tidak boleh berubah. Segala risiko kerugian, kenaikan harga bahan, atau kelebihan volume kerja sepenuhnya ditanggung oleh pihak penyedia jasa.
6.	Apa beda populasi dan sampel?	Populasi adalah keseluruhan jumlah dari objek atau subjek yang memiliki karakteristik tertentu yang

		ingin diteliti, sedangkan sampel adalah sebagian kecil atau wakil dari populasi tersebut yang benar-benar diteliti dan dianalisis
7.	Lampiran peta tambahkan tahun	Sudah ditambahkan tahun pada lampiran peta

Mengetahui
Dosen Pembimbing

Menyetujui
Dosen Penguji 1

Aldina Fatimah, S.T., M.T., IPM
NIDN. 1320058901

Ir. Zainuddin, MT
NIDN. 8915490024



RESUME SEMINAR PROPOSAL

Dosen Penguji 2: **Ir. Maimunah, ST., M.Eng., IPM, ASEAN Eng**

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Tambahkan permasalahan pada abstrak	Sudah ditambahkan permasalahan pada abtrak dapat dilihat pada halaman iv
2.	Tambahkan nama tabel pada halaman 14	Sudah ditambahkan nama tabel pada halaman 14
3.	Perbaiki ukuran spasi daftar pustaka	Sudah diperbaiki ukuran spasi daftar pustaka dapat dilihat pada halaman 47
4.	Apa saja item-item abstrak?	Item-item dalam abstrak karya ilmiah mencakup latar belakang atau masalah utama, tujuan penelitian, metode yang digunakan, hasil temuan, kesimpulan, serta kata kunci.
5.	Berapa kata dalam abstrak?	Panjang totalnya biasanya sekitar 250 hingga 300 kata.
6.	Sesuaikain ukuran <i>pie chart</i> pada bab 4	Ukuran <i>pie chat</i> disesuaikan dapat dilihat pada halaman 22 sampai halaman 27
7.	Pada bagian bagan alir buat menjadi 2 halaman	Bagan alir sudah diperbaiki dapat dilihat pada halaman 49
8.	Apa tujuan penelitan ini?	Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi variabel risiko yang memengaruhi kinerja waktu

		dan biaya serta menganalisis dampaknya pada Proyek Lanjutan Pembangunan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala.
9.	Apa itu <i>significant risk</i> ?	Menurut Ervianto, (2023), <i>significant risk</i> merupakan risiko yang dapat mempengaruhi produktivitas proyek
10.	Dimana dapat dilihat penjelasan <i>singnificant risk</i> pada proyek ini?	Penjelasan <i>singnificant risk</i> pada proyek ini dapat dilihat pada kalimat terakhir dihalaman 33

Mengetahui
Dosen Pembimbing

Menyetujui
Dosen Penguji 2

Aldina Fatimah, S.T., M.T., IPM
NIDN. 1320058901

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



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH

FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Jln. Muhammadiyah Aceh No. 91 Bathoh Lueng Bata - Banda Aceh
Telepon : (0651) 6301413

Kode Pos : 23245

BIODATA MAHASISWA		
DATA PRIBADI		
NAMA LENGKAP (*)	: ADISTA GHIYATS FATHIN	
NPM (*)	: 2203120012	
TAHUN MASUK (*)	: 2022	
JENIS KELAMIN (*)	: LAKI LAKI	
TEMPAT/TANGGAL LAHIR (*)	: BANDA ACEH/ 16 APRIL 2004	
JUMLAH BERSAUDARA (*)	: ANAK KE 1 DARI 3 BERSAUDARA	
NO. Telp/HP	: 082374924322	
ALAMAT (*)	: DUSUN MUNIRA, LAM ARA, KEC. BANDA RAYA, KOTA BANDA ACEH	
EMAIL	: adistaghiyatsf@gmail.com	
DOSEN P.A. (*)	: ALDINA FATIMAH, S.T., M.T., IPM	
PEMINATAN BIDANG (*)	: MANAJEMEN REKAYASA KONTRUKSI	
JUDUL TUGAS AKHIR	: ANALISIS RISIKO TERHADAP KINERJA WAKTU DAN BIAYA PADA PROYEK LANJUTAN GEDUNG FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS UNIVERSITAS SYIAH KUALA	
MOTO HIDUP (*)	: BERSYUKUR SETIAP HARI	
DATA PENDIDIKAN		
SD/MIN	: SDN 50 BANDA ACEH	
SLTP/MTS	: SMPN 1 BANDA ACEH	
SMA/MA (*)	: SMAN 1 BANDA ACEH	
AKADEMI/DIPLOMA (*)	: -	
DATA ORANG TUA		
NAMA AYAH (*)	: JUNAIDI, ST	
TEMPAT/TANGGAL LAHIR	: BANDA ACEH / 23 NOVEMBER 1974	
PEKERJAAN	: PEDAGANG	
NO. Telp/HP	: 081292468516	
ALAMAT	: DUSUN MUNIRA, LAM ARA, KEC. BANDA RAYA, KOTA BANDA ACEH	
NAMA IBU (*)	: CUT MEGAWATI	
TEMPA/TANGGAL LAHIR	: PIDIE / 16 FEBRUARI 1967	
PEKERJAAN	: PEGAWAI NEGERI SIPIL	
NO. Telp/HP	: 085238884967	
ALAMAT	: DUSUN MUNIRA, LAM ARA, KEC. BANDA RAYA, KOTA BANDA ACEH	
TANGGAL ISIAN:	NAMA MAHASISWA:	TANDA TANGAN MAHASISWA:
7 AGUSTUS 2026	ADISTA GHIYATS FATHIN	
*) Dibacakan Oleh Pimpinan Sidang Saat Pembukaan Sidang TA		F.PSTS-M.18