



LAPORAN TUGAS AKHIR

REDESAIN GEDUNG PROYEK PEMBANGUNAN KAMPUS UNIVERSITAS NAHDATUL ULAMA YOGYAKARTA BERBASIS *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM)

Oleh:

NAMA : NAUFAL DAMAS SETYAWAN

NIM: 40030519650113

Diajukan sebagai :

salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi Sarjana Terapan Teknik
Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TENIK INFRASTRUKTUR
SIPIIL DAN PERANCANGAN ARSITEKTUR
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2026

LEMBAR PENGESAHAN



LAPORAN TUGAS AKHIR
REDESAIN GEDUNG PROYEK PEMBANGUNAN KAMPUS
UNIVERSITAS NAHDATUL ULAMA YOGYAKARTA BERBASIS
BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM)

Oleh:

Naufal Damas setyawan

40030519650113

Laporan ini telah diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi saat pelaksanaan ujian tugas akhir pada tanggal 26 Juni 2026

Semarang, 26 Juni 2026

Mahasiswa

Naufal Damas setyawan
NIM. 40030519650113

Menyetujui,

Penguji II

(Bambang Setiabudi, S.T., M.T)
NIP. 196109021987031002

Penguji I

(Moh Nur Sholeh S.T., M.T., Ph. D)
NIP. 199301012018031001

Penguji III

(Anno Mahfida, S.Pd., M.Eng.)
NIP. 199811242024061001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur
Sipil dan Perancangan Arsitektur

Asri Nurdiana, S.T., M.T.
NIP. 198512092012122001

HALAMAN PENGESAHAN



LAPORAN TUGAS AKHIR
REDESAIN GEDUNG PROYEK PEMBANGUNAN KAMPUS
UNIVERSITAS NAHDATUL ULAMA YOGYAKARTA BERBASIS
BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM)

Laporan tugas akhir ini telah dan disahkan pada :

Hari : SELASA
Tanggal : 26 JUNI 2026

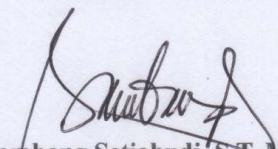
Disusun oleh :

Naufal Damas Setyawan (40030519650113)

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


Bambang Setiabudi, S.T.,M.T.

NIP. 196109021987031002


Asri Nurdiana, S.T.,M.T.

NIP.198512092012122001

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur


Asri Nurdiana, ST,MT.

NIP. 198512092012122001

HALAMAN PENGESAHAN



LAPORAN TUGAS AKHIR REDESAIN GEDUNG PROYEK PEMBANGUNAN KAMPUS UNIVERSITAS NAHDATUL ULAMA YOGYAKARTA BERBASIS BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM)

Laporan tugas akhir ini telah dan disahkan pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 26 Juni 2026

Disusun oleh :

Naufal Damas Setyawan (40030519650113)

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Asri Nurdiana, S.T.,M.T.

NIP.198512092012122001

Bambang Setiabudi, S.T.,M.T.

NIP.196109021987031002

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

Asri Nurdiana, ST,MT.

NIP. 198512092012122001

ABSTRAK

Perencanaan Berbasis BIM (Building Information Modeling) telah menjadi pendekatan yang semakin populer dalam industri konstruksi. Namun, ada beberapa masalah yang perlu diatasi dalam implementasi perencanaan berbasis BIM. Dalam penelitian ini, kami mengidentifikasi masalah tersebut, termasuk kurangnya kesadaran akan manfaat BIM, keterbatasan interoperabilitas antara perangkat lunak BIM, dan tantangan dalam pengumpulan dan integrasi data yang akurat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis manfaat perencanaan berbasis BIM, seperti peningkatan kolaborasi tim, akurasi perencanaan, dan efisiensi waktu dan sumber daya. Metode yang digunakan melibatkan tinjauan literatur dan studi kasus implementasi BIM dalam proyek konstruksi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perencanaan berbasis BIM dapat meningkatkan efisiensi perencanaan, mengurangi konflik desain, dan meningkatkan akurasi estimasi biaya. Dengan *output* penelitian berupa hasil desain *Tekla Structure*, perencanaan SAP, dan penjadwalan *Tekla Structure*.

Kata kunci : **BIM, perencanaan, penjadwalan**

ABSTRACT

BIM (Building Information Modeling) Based Planning has become an increasingly popular approach in the construction industry. However, there are several problems that need to be addressed in the implementation of BIM-based planning. In this research, we identify these issues, including a lack of awareness of the benefits of BIM, limited interoperability between BIM software, and challenges in accurate data collection and integration. The purpose of this research is to analyze the benefits of BIM-based planning, such as increased team collaboration, planning accuracy, and time and resource efficiency. The method used involves a literature review and case studies of BIM implementation in construction projects. The results of this study indicate that planning based on BIM can improve planning efficiency, reduce design conflicts, and increase the accuracy of cost estimates. With research output in the form of Tekla structures design results, SAP planning, and Tekla Structure scheduling.

Keywords : BIM, planning, scheduling

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam, yang atas Rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “ Redesain Gedung Proyek Pembangunan Kampus Universitas Nahdatul Ulama Yogyakarta Berbasis Building Information Modelling (BIM)“, sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur di Fakultas Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan segala rahmat, petunjuk, dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, sebagai rahmat bagi seluruh alam. Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Sehingga, dengan sangat terbuka penulis menerima segala saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Banyak sekali pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun laporan ini, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Allah SWT atas segala Rahmat dan Hidayah-Nya, serta Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi panutan hidup terbaik bagi penulis.
2. Keluarga tercinta dan pasangan yang telah memberikan do'a dan dukungannya baik batin maupun material
3. Ibu Dr. Ida Hayu Dwimawanti, M.M. selaku Wakil Dekan Akademik dan Kemahasiswaan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
4. Ibu Asri Nurdiana, S.T, M.T selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro
5. Bapak selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberi arahan kepada penulis selama penyelesaian laporan tugas akhir.

6. Seluruh Dosen dan Staff Program Studi Sarjana terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro yang telah membekali penulis berbagai ilmu pengetahuan.
7. Teman-teman Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro yang telah mendukung dan memberikan semangat selama proses penyelesaian laporan tugas akhir. .
8. Pasangan penulis yang telah memberikan dukungan, semangat, doa, serta pengertian tanpa henti selama proses penyusunan laporan tugas akhir ini. Terima kasih atas kesabaran dan motivasi yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu kelancaran proses penyusunan laporan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan pengembangan di masa yang akan datang. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang positif, serta dapat menjadi sumbangan kecil dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang Teknik sipil. Akhirnya, penulis berharap semoga tugas akhir ini diterima sebagai bentuk ibadah kepada Allah SWT dan sebagai wujud pengabdian kepada bangsa dan negara.

Semarang, 26 juni 2026

Penulis

Naufal Damas Setyawan

DAFTAR ISI

2.1 Contents

LAPORAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	6
1.3 Tujuan	6
1.4 Manfaat	6
1.5 Batasan Masalah	7
1.6 Ruang Lingkup	8
BAB II	10
TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Standar Perencanaan	10
2.2 Perubahan Desain	11
2.3 Pembebanan Struktur	11
2.3.1 Beban Mati (D)	11
2.3.2 Beban Hidup (L)	14
2.3.3 Beban Angin (W)	15
2.3.4 Beban Gempa (E)	16
2.4 Kombinasi Pembebanan	30
2.5 Elemen Struktur	31

2.5.1 Pelat	31
2.5.2 Balok	33
2.5.3 Kolom	34
2.5.4 Pondasi	36
2.6 Perencanaan Berdasarkan BIM	37
2.7 <i>Software</i> Pendukung	38
2.7.1 SAP2000	38
2.7.2 Tekla Structure	38
2.7.3 Microsoft Excel	38
2.7.4 Ms Project	39
BAB III	40
METODE PENELITIAN	40
3.1 Bagan Alir	40
3.2 Pengumpulan Data	41
3.2.1 Gambar Detail Engineering Design (DED)	41
3.2.2 Lokasi Proyek	41
3.2.3 Data Tanah	42
3.2.4 Peraturan terkait	46
3.3 Preliminary Design	47
3.3.1 Perencanaan Dimensi Balok Induk dan Balok Anak	47
3.3.2 Perencanaan Dimensi Kolom	47
3.3.3 Perencanaan Dimensi Tie Biem	47
3.4 Analisa Struktur	49
3.5 Perencanaan Perhitungan Struktur Bawah	54
3.6 Permodelan 3D dan <i>Output BOQ</i>	57
3.7 Pembuatan Rencana Anggaran Biaya	62
3.8 Penjadwalan	62
3.9 RKS (Rencana Kerja & Syarat-Syarat)	65

BAB IV	68
ANALISA DAN PEMBAHASAN	68
4.1 Data perencanaan	68
4.2 Preliminary Desain	68
4.2.1 Preliminary Balok	68
4.2.2 Preliminary Kolom	76
4.2.3 Preliminary Plat Lantai	79
4.3 Analisa Pembebanan	82
4.3.1 Beban Mati	82
4.3.2 Beban Hidup	82
4.3.3 Beban Hujan	83
4.3.4 Beban Gempa	83
4.3.5 Kombinasi Pembebanan	86
4.4 Analisa Struktur	87
4.4.1 Faktor Skala Beban Gempa Dengan Respon Spektrum SAP2000	87
4.4.2 Kontrol Gaya Geser Gempa	89
4.4.3 Simpangan Antar Lantai	91
4.4.4 Perhitungan Tulangan Balok	94
4.4.5 Perhitungan Tulangan Kolom	162
4.4.6 Perhitungan Tulangan Pelat Lantai	175
4.5 Perhitungan Pondasi	179
4.5.1 Daya Dukung Pondasi Tiang Bor	179
4.5.2 Perhitungan Tulangan Pondasi Tiang Bor BP-1	180
4.6 Perhitungan Kapasitas Kelompok dan Efisiensi Tiang	182
4.6.1 PileCap PC-1	182
4.6.2 PileCap PC-2	187

4.6.3 PileCap PC-3	192
4.6.4 Rekapitulasi Penulangan <i>PileCap</i>	197
4.7 Permodelan 3D Stuktur Menggunakan Aplikasi <i>Tekla Structure</i> .	198
4.8 Penjadwalan dan Simulasi dengan <i>Ms Project</i>	201
4.9 Rencana Anggaran Biaya.....	203
BAB V	210
5.1 Kesimpulan.....	210
DAFTAR PUSTAKA	212
LAMPIRAN	213

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Parameter Gerak Tanah	18
Gambar 2. 2 Parameter Gerak Tanah S_s	19
Gambar 2. 3 Respon Spektrum Desain	27
Gambar 2. 4 Peta Transisi Periode Panjang T_L	27
Gambar 3. 1 Bagan Alir Langkah-Langkah Perencanaan	40
Gambar 3. 2 Lokasi Pengerjaan Proyek Gedung Kampus Universitas Nahdatul Ulama Yogyakarta.....	41
Gambar 3. 3 Data Pengujian Sondir Titik 1	42
Gambar 3. 4 Grafik Data Sondir Titik 1.....	43
Gambar 3. 5 Data Pengujian Sondir Titik 2	44
Gambar 3. 6 Grafik Data Sondir Titik 2.....	45
Gambar 3. 7 Penampang Pelat	48
Gambar 3. 8 Halaman <i>New Model</i>	49
Gambar 3. 9 Permodelan Kolom dan Balok.....	50
Gambar 3. 10 <i>Define Materials</i>	51
Gambar 3. 11 <i>Define Load Patterns</i>	51
Gambar 3. 12 <i>Define Load Combinations</i>	52
Gambar 3. 13 Run Analysis	53
Gambar 3. 14 Memeriksa dan Mengevaluasi Hasil Analisis	54
Gambar 3. 15 Pembuatan Permodelan Struktur	57
Gambar 3. 16 Pembuatan Grid dan Level	58
Gambar 3. 17 Permodelan Pondasi	59
Gambar 3. 18 Permodelan Kolom.....	59
Gambar 3. 19 Permodelan Balok	60
Gambar 3. 20 Permodelan Plat.....	61
Gambar 3. 21 Analisis Volume Pekerjaan	61
Gambar 3. 22 Bagan Alir Tahap Pembuatan RAB	62
Gambar 3. 23 Penyusunan pekerjaan	63
Gambar 3. 24 Input harga satuan pekerjaan	63
Gambar 3. 25 Input volume pekerjaan	64
Gambar 3. 26 Network planning	64
Gambar 3. 27 Kurva S	65
Gambar 4. 1 Scale Factor Sumbu X.....	89
Gambar 4. 2 Scale Factor Sumbu Y	89
Gambar 4. 3 Output Momen Tumpuan Arah Negatif Balok B1	95
Gambar 4. 4 Output Momen Tumpuan Arah Positif Balok B1.....	95
Gambar 4. 5 Output Momen Lapangan Arah Negatif Balok B1.....	96
Gambar 4. 6 Output Momen Lapangan Arah Negatif Balok B1.....	96
Gambar 4. 7 Output Gaya Aksial Balok B1	101
Gambar 4. 8 Output Gaya Geser Tumpuan Balok B1.....	101
Gambar 4. 9 Output Gaya Geser Lapangan Balok B1	102

Gambar 4. 10 Output Gaya Geser Desain 1,2 D + 1,6 L Tumpuan Balok B1	103
Gambar 4. 11 Detail Penulangan Balok B1	107
Gambar 4. 12 Output Momen Tumpuan Arah Negatif Balok B2	108
Gambar 4. 13 Output Momen Tumpuan Arah Positif Balok B2.....	108
Gambar 4. 14 Output Momen Lapangan Arah Negatif Balok B2.....	109
Gambar 4. 15 Output Momen Lapangan Arah Positif Balok B2	109
Gambar 4. 16 Output Gaya Aksial Balok B2.....	114
Gambar 4. 17 Output Gaya Geser Tumpuan Balok B2.....	115
Gambar 4. 18 Output Gaya Geser Lapangan Balok B2	115
Gambar 4. 19 Output Gaya Geser Desain 1,2 D + 1,6 L Tumpuan Balok B2	116
Gambar 4. 20 Detail Penulangan Balok B2	120
Gambar 4. 21 Output Momen Tumpuan Arah Negatif Balok B3	120
Gambar 4. 22 Output Momen Tumpuan Arah Positif Balok B3.....	121
Gambar 4. 23 Output Momen Lapangan Arah Negatif Balok B3.....	121
Gambar 4. 24 Output Momen Lapangan Arah Positif Balok B3	122
Gambar 4. 25 Output Gaya Aksial Balok B3	127
Gambar 4. 26 Output Gaya Geser Tumpuan Balok B3.....	127
Gambar 4. 27 Output Gaya Geser Lapangan Balok B3	128
Gambar 4. 28 Output Gaya Geser Desain 1,2 D + 1,6 L Tumpuan Balok B3	129
Gambar 4. 29 Detail Penulangan Balok B3	133
Gambar 4. 30 Output Momen Tumpuan Arah Negatif Balok BA1	133
Gambar 4. 31 Output Momen Tumpuan Arah Positif Balok BA1.....	134
Gambar 4. 32 Output Momen Lapangan Arah Negatif Balok BA1.....	135
Gambar 4. 33 Output Momen Lapangan Arah Positif Balok BA1	136
Gambar 4. 34 Output Gaya Aksial Balok BA1	141
Gambar 4. 35 Output Gaya Geser Tumpuan Balok BA1	142
Gambar 4. 36 Output Gaya Geser Lapangan Balok BA1	143
Gambar 4. 37 Output Gaya Geser Desain 1,2 D + 1,6 L Tumpuan Balok BA1	144
Gambar 4. 38 Detail Penulangan Balok BA1.....	148
Gambar 4. 39 Output Momen Tumpuan Arah Negatif Balok BA1	148
Gambar 4. 40 Output Momen Tumpuan Arah Positif Balok BA1.....	149
Gambar 4. 41 Output Momen Lapangan Arah Negatif Balok BA1.....	149
Gambar 4. 42 Output Momen Lapangan Arah Positif Balok BA1	150
Gambar 4. 43 Output Gaya Aksial Balok BA2	155
Gambar 4. 44 Output Gaya Geser Tumpuan Balok BA2.....	155
Gambar 4. 45 Output Gaya Geser Lapangan Balok BA2	156
Gambar 4. 46 Output Gaya Geser Desain 1,2 D + 1,6 L Tumpuan Balok BA2	157
Gambar 4. 47 Detail Balok.....	162
Gambar 4. 48 Diagram Interaksi Kolom K1 dengan aplikasi <i>spColumn</i>	163
Gambar 4. 49 Hasil diagram interaksi kolom K1.....	164
Gambar 4. 50 Gambar Detail Penulangan Kolom K1.....	166

Gambar 4. 51 Diagram Interaksi Kolom K2 dengan aplikasi <i>spColumn</i>	167
Gambar 4. 52 Hasil diagram interaksi kolom K2.....	168
Gambar 4. 53 Gambar Detail Penulangan K2.....	169
Gambar 4. 54 Diagram Interaksi Kolom K3 dengan aplikasi <i>spColumn</i>	171
Gambar 4. 55 Diagram Interaksi Kolom K3 dengan aplikasi <i>spColumn</i>	172
Gambar 4. 56 Gambar Detail Penulangan K3.....	173
Gambar 4. 57 Detail Penulangan Kolom.....	175
Gambar 4. 58 Gambar hasil menggunakan aplikasi <i>SPColumn</i>	181
Gambar 4. 59 Detail Penulangan <i>PileCap</i> PC-1	187
Gambar 4. 60 Detail Penulangan <i>PileCap</i> PC-2	192
Gambar 4. 61 Detail Penulangan <i>PileCap</i> PC-3	197
Gambar 4. 62 Gambar Permodelan 3D dengan <i>Tekla Structure</i>	199
Gambar 4. 63 Gambar Tampak Atas Permodelan 3D dengan <i>Tekla Structure</i>	199
Gambar 4. 64 Gambar Tampak Samping Permodelan 3D dengan <i>Tekla Structure</i>	200
Gambar 4. 65 Gambar Detail Penulangan Permodelan 3D dengan <i>Tekla Structure</i>	200
Gambar 4. 66 Gambar Penjadwalan menggunakan aplikasi <i>Ms Project</i>	201
Gambar 4. 67 Gambar Pada bagian <i>Gantt Chart</i> aplikasi <i>Ms Project</i>	201

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Berat Sendiri Bahan Bangunan	11
Tabel 2. 2 Berat Sendiri Komponen Gedung	12
Tabel 2. 3 Koefisien Reduksi Beban Hidup	14
Tabel 2. 4 Faktor Arah Angin K_d	15
Tabel 2. 5 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung untuk Beban Gempa	16
Tabel 2. 6 Faktor Keutamaan Gempa	18
Tabel 2. 7 Klasifikasi Situs.....	18
Tabel 2. 8 Koefisien Situs, F_a	20
Tabel 2. 9 Koefisien Situs, F_v	20
Tabel 2. 10 Kategori Desain Seismik Berdasarkan SDS	21
Tabel 2. 11 Kategori Desain Seismik Berdasarkan SDI	22
Tabel 2. 12 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik.....	22
Tabel 2. 13 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	24
Tabel 2. 14 Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung	24
Tabel 3. 1 Tebal Minimum Balok Induk Non Prategang	47
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Tipe dan Dimensi Balok Induk TieBeam.....	76
Tabel 4. 2 Preliminary Dimensi Kolom K1	77
Tabel 4. 3 Preliminary Dimensi Kolom K2	78
Tabel 4. 4 Preliminary Dimensi Kolom K3	79
Tabel 4. 5 Rekapitulasi nilai SPT.....	84
Tabel 4. 6 Klasifikasi Situs.....	85
Tabel 4. 7 Koef situs, F_a	86
Tabel 4. 8 Hasil analisis gaya geser dasar	91
Tabel 4. 9 Simpangan antar tingkat izin, $\Delta_a^{a,b}$	91
Tabel 4. 10 Simpangan antar lantai output SAP2000.....	92
Tabel 4. 11 Rekapitulasi simpangan antar lantai arah X (Δ_x)	92
Tabel 4. 12 Rekapitulasi simpangan antar lantai arah Y (Δ_y)	93
Tabel 4. 13 Perbandingan luas tulangan perlu manual dan <i>output</i> SAP2000	106
Tabel 4. 14 Perbandingan luas tulangan perlu manual dan <i>output</i> SAP2000	119
Tabel 4. 15 Perbandingan luas tulangan perlu manual dan <i>output</i> SAP2000	132
Tabel 4. 16 Perbandingan luas tulangan perlu manual dan <i>output</i> SAP2000	147
Tabel 4. 17 Perbandingan luas tulangan perlu manual dan <i>output</i> SAP2000	160
Tabel 4. 18 Rekapitulasi penulangan balok.....	161
Tabel 4. 19 Hasil diagram interaksi kolom K1	164
Tabel 4. 20 Hasil diagram interaksi kolom K2	168
Tabel 4. 21 Hasil diagram interaksi kolom K3	172
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Tulangan Longitudinal Kolom .	173
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Tulangan Transversal Kolom ...	174

Tabel 4. 24 Rekapitulasi Hasil Perhitungan penulangan plat lantai.....	179
Tabel 4. 25 Tabel Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	203
Tabel 4. 26 Tabel Rekap BQ.....	209

DAFTAR LAMPIRAN