

**PERANCANGAN GEDUNG LABORATORIUM TEKNIK 5.1  
INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA, LAMPUNG**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan  
Program Studi DIII Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Disusun Oleh:**

<b>Meissy Ismaria</b>	<b>062030100594</b>
<b>Wisnu Hadi</b>	<b>062030100012</b>

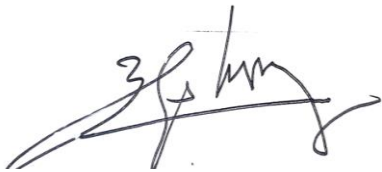
**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2023**

**PERANCANGAN GEDUNG LABORATORIUM TEKNIK 5.1  
INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA, LAMPUNG**

**LAPORAN AKHIR**

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing  
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Pembimbing I,**



**Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng.**

**NIP. 196104071985031002**

**Pembimbing II,**




**Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.**

**NIP. 197202271998022003**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**



**Ibrahim, S.T., M.T.**

**NIP. 196905092000031001**

**PERANCANGAN GEDUNG LABORATORIUM TEKNIK 5.1  
INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA, LAMPUNG**

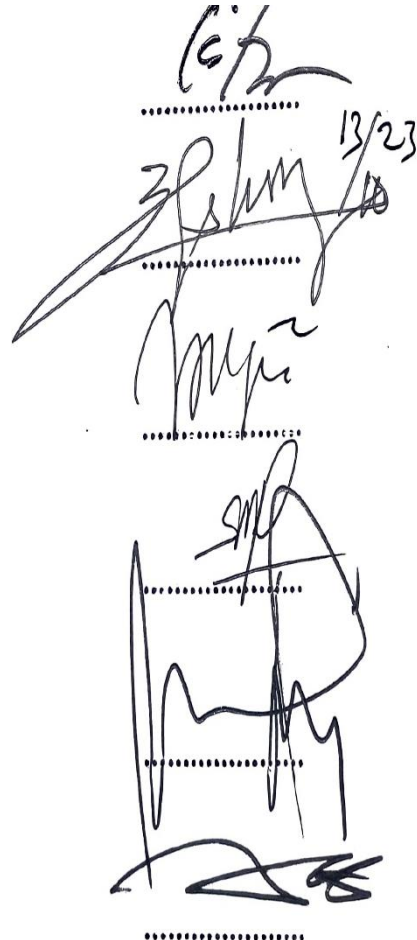
**LAPORAN AKHIR**

**Disetujui Oleh Penguji Laporan Akhir  
Program Studi Diploma III Teknik Sipil  
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Nama Penguji**

- 1. Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.  
NIP 197202271998022003**
- 2. Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng.  
NIP 196104071985031002**
- 3. Soegeng Harijadi, S.T., M.T.  
NIP 196103181985031002**
- 4. Amiruddin, S.T., M.EngSc  
NIP 197005201995031001**
- 5. Akhmad Mirza, S.T., M.T.  
NIP 197008151996031002**
- 6. M. Sazili Harnawansyah, S.T., M.T.  
NIP 197207012006041001**

**Tanda Tangan**



.....  
..... 13/23  
.....  
.....  
.....  
.....

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*"Apa yang melewatkanmu, berarti itu bukan untukmu.*

*Dan apa yang untukmu tidak akan melewatkanmu"*

*Umar bin Khatab r.a*

Segala puji serta rasa syukur kita panjatkan kepada Allah SWT atas berkat Rahmat dan karunia-Nya. Sholawat serta salam selalu terucapkan kepada Rasulullah shallallahu alaihi wasalam, beserta keluarga, dan para pengikutnya.

Keberhasilan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini tidak hanya karena penulis. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Keluarga tercinta: Bapak (Hiliman), Ibu (Deka Pitriana), dan Adik (Gusti Andara) yang selalu menjadi pendengar, penyemangat, penghibur dan selalu *mensupport* moril dan materil yang amat sangat membantu dalam proses penulisan laporan akhir ini. Untuk keluarga tetaplah jadi panutanku.
2. *Partner in Crime, partner KP, partner* di Lapangan, *partner LA*, Wisnu Hadi. Terima kasih terus berjuang sampai akhir, terima kasih atas kerjasamanya selama ini. *see you on top*
3. Seseorang yang dengan Nomor Pokok Mahasiswa 062030801772, *roommate*, teman berkeluh kesah dan saling menyemangati, teman cerita, sahabat yang selalu ada selama proses pengerjaan Laporan Akhir ini hingga selesai. "Mending tipis tapi sidang, daripada sudah tipis malah tidak sidang juga"
4. Teman-temanku yang kadang selalu ada dan sedikit membantu KT7, Rahasia Negara, "Gedung Rumah Kita" Kelas 6 SA.
5. Teruntuk *Colour & Food* terimakasih telah menampung semua ceritaku tanpa bertanya kenapa, tanpa takut kalau ceritanya tidak di dengar apalagi di sepelehin.
6. *Last but not least thanks to myself, Thank you for always trying even you know that you're not perfect, you did well.*

**Meissy Ismaria**

**"Still keep praying and believing."**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*"Untuk masa-masa sulitmu, biarlah allah yang menguatkanmu. Tugasmu hanya berusaha agar antara kamu dan allah tidak pernah jauh"*

Segala puji serta rasa syukur kita panjatkan kepada Allah SWT atas berkat Rahmat dan karunia-Nya. Sholawat serta salam selalu terucapkan kepada Rasulullah shallallahu alaihi wasalam, beserta keluarga, dan para pengikutnya.

Keberhasilan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini tidak hanya karena penulis. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Keluarga tercinta: Bapak (Suyanto), Ibu (Suryaningsih), dan Kakak (Adjie Satrio, S.T.) yang selalu menjadi pendengar, penyemangat, penghibur dan selalu *mensupport* moril dan materil yang amat sangat membantu dalam proses penulisan laporan akhir ini. Untuk keluarga tetaplah jadi panutanku.
2. Teruntuk *partner* LA, Meissy Ismaria. Terima kasih terus berjuang sampai akhir, terima kasih atas kerjasamanya selama ini. *see you on top*
3. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Mardhotillah. Terimakasih telah menjadi bagian perjalanan hidup saya. Telah menjadi rumah, pendamping dalam segala hal yang menemani, mendukung dan menghibur dalam kesedihan, mendengar keluh kesah, memberi semangat untuk pantang menyerah, semoga allah memberikan keberkahan dalam segala hal yang kita lalui.
4. Sahabatku Ari Wiyanto, teman berkeluh kesah dan saling menyemangati, teman cerita, teman yang selalu ada selama proses pengerjaan Laporan Akhir ini hingga selesai.
5. Seluruh Teman-teman Kelas 6SA Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya dan semua pihak yang membantu selama proses penulisan Laporan Akhir ini.

**Wisnu Hadi**

## **ABSTRAK**

### **PERANCANGAN GEDUNG LABORATORIUM TEKNIK 5.1 INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA, LAMPUNG**

Tahun 2020 Institut Teknologi Sumatera telah melaksanakan pembangunan Gedung. Pembangunan suatu Gedung merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam proses kemajuan suatu instansi/perusahaan dalam peningkatan standar mutu yang baik dan mampu berkompetisi dalam persaingan di pasar dunia internasional. Maka dari itu Pembangunan dirancang guna mempertimpangkan kekuatan struktur dan kekakuan berdasarkan biaya, mutu dan waktu sesuai persyaratan yang berlaku di Indonesia.

Salah satu Gedung yang memerlukan tingkat keamanan cukup tinggi dalam proses perancangan adalah Gedung Laboratorium. Upaya nyata yang dilaksanakan adalah dengan dilakukannya kegiatan Perancangan Gedung Laboratorium Teknik 5.1 Institut Teknologi Sumatera, Lampung. Gedung ini terdiri dari 4 lantai dan nantinya akan difungsikan sebagai fasilitas lengkap yang andal, aman dan efisien Dengan berpedoman pada Standar Nasional Indonesia (SNI) yang berlaku.

Berdasarkan hasil perhitungan, didapat pondasi tiang pancang dengan ukuran 40 x 40 cm dengan kedalaman 6 m; pilecap berukuran 100 x 250 cm dan 100 x 100 cm; dimensi sloof 30 x 50 cm; dimensi kolom 40 x 40 mm; dimensi balok induk 20 x 40 cm dan 25 x 45 cm; dimensi balok anak 17,5 x 32,5 cm dan 20 x 35 cm; serta tebal pelat lantai atap adalah 120 mm dan lantai 1,2,3 adalah 120 mm. Dengan mutu beton yang digunakan adalah 25 MPa, penggunaan baja tulangan ulir dengan mutu 420 MPa. Dapat disimpulkan bahwa struktur ini stabil dan aman, sehingga layak untuk digunakan. Biaya yang diperlukan pada pembangunan gedung ini adalah sebesar Rp. 16,397,292,000.

Kata Kunci: Perancangan, Gedung, Struktur, Beton, Pedoman Standar, Biaya

## **ABSTRACT**

### **ENGINEERING LABORATORY BUILDING DESIGN 5.1 SUMAER INSTITUTE OF TECHNOLOGY, LAMPUNG**

In the 2020, the Sumatera Institute of Technology successfully completed the construction of a building. Building construction is a crucial factor in the progress of an institution/company, as it contributes to improving the quality standards and enables competitiveness in the international market. Therefore, the construction was designed considering structural strength and stiffness, cost, quality, and time, in accordance with Indonesian regulations.

One of the buildings that requires a high level of safety in the design process is the Engineering Laboratory Building. The real effort made to address this need was the Design of Engineering Laboratory Building 5.1 at the Sumatera Institute of Technology, Lampung. This 4-story building is intended to be a reliable, safe, and efficient facility, adhering to the applicable Indonesian National Standards (SNI).

Based on calculations, the foundation will consist of pile caps measuring 100 x 250 cm and 100 x 100 cm, with pile dimensions of 40 x 40 cm and a depth of 6 m. The dimensions of the sloof will be 30 x 50 cm, while the columns will have dimensions of 40 x 40 mm. The main beams will measure 20 x 40 cm and 25 x 45 cm, while the secondary beams will measure 17.5 x 32.5 cm and 20 x 35 cm. The floor slab thickness for the roof will be 120 mm, and for floors 1, 2, and 3, it will be 120 mm as well. The concrete used will have a quality of 25 MPa, with reinforcement using threaded steel with a quality of 420 MPa. It can be concluded that this structure is stable and safe, making it suitable for use. The total cost required for the construction of this building is Rp. 16,397,292,000.

Keywords: Design, Building, Structure, Concrete, Standard Guidelines, Cost

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT yang melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul **“Perancangan Gedung Laboratorium Teknik 5.1 Institut Teknologi Sumatera, Lampung”** tepat pada waktu yang telah ditentukan.

Tujuan penulisan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan Laporan akhir ini, penulis banyak mendapatkan pengarahan dan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah ikut membantu dalam penyusunan Laporan Akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung, terkhusus kepada:

1. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Bastoni Hassasi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I Laporan Akhir yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan serta nasehat kepada mahasiswa bimbingannya.
5. Ibu Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II Laporan Akhir yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan serta nasehat kepada mahasiswa bimbingannya.
6. Para dosen pengajar dan staff Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan, memotivasi dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir.



8. Semua rekan – rekan mahasiswa/i seperjuangan kelas 6SA Jurusan Teknik Sipil Angkatan 20 “Gedung Rumah Kita”.
9. Seluruh pihak – pihak yang telah mendukung penulis menyelesaikan Laporan akhir ini tepat pada waktu yang telah ditentukan.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis demi kesempurnaan Laporan Akhir ini. Semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua, terutama Bapak/Ibu dosen dan Mahasiswa/I Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya Jurusan Teknik Sipil.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Sistematika Penulisan .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Uraian Umum .....	4
2.2 Ruang Lingkup Perancangan .....	5
2.2.1 Perencanaan Konstruksi.....	6
2.2.2 Dasar-Dasar Perencanaan .....	7
2.2.3 Klasifikasi Pembebanan .....	8
2.3 Metode Perancangan Struktur .....	19
2.3.1 Perencanaan Rangka Atap .....	20
2.3.2 Perhitungan Pelat .....	30
2.3.3 Perhitungan Tangga .....	37
2.3.4 Perhitungan Portal.....	41

2.3.5	Perhitungan Balok .....	50
2.3.6	Perhitungan Kolom .....	54
2.3.7	Perhitungan Sloof .....	60
2.3.8	Perhitungan Pondasi .....	63
2.4	Manajemen Proyek .....	65
2.4.1	Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) .....	66
2.4.2	Volume Pekerjaan .....	67
2.4.3	Analisa Harga Satuan .....	67
2.4.4	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	68
2.4.5	Rencana Pelaksanaan .....	68
<b>BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI .....</b>		<b>73</b>
3.1	Perhitungan Rangka Atap .....	73
3.1.1	Perhitungan Gording .....	75
3.1.2	Perhitungan Baja Single Beam .....	89
3.1.3	Perhitungan Kontrol Penampang Single Beam .....	104
3.1.4	Perhitungan Kontrol Penampang Kolom .....	112
3.1.5	Perencanaan Sambungan .....	118
3.1.6	Perhitungan Ikatan Angin .....	133
3.2	Perhitungan Dimensi Pelat.....	122
3.2.1	Perhitungan Dimensi Pelat Lantai Atap.....	123
3.2.2	Perhitungan Dimensi Pelat Lantai 1,2 dan 3.....	131
3.3	Perhitungan Dimensi Balok Induk .....	141
3.3.1	Perhitungan Dimensi Balok Induk Arah Melintang Lantai Atap As 2 – 2 .....	141
3.3.2	Perhitungan Dimensi Balok Induk Arah Memanjang Lantai Atap As B–B .....	149
3.3.3	Perhitungan Dimensi Balok Induk Arah Melintang Lantai 1,2,3 As 2– 2 .....	157

3.3.4 Perhitungan Dimensi Balok Induk Arah Memanjang Lantai 1,2,3 As 2-2 .....	166
3.4 Perhitungan Dimensi Balok Anak .....	178
3.4.1 Perhitungan Dimensi Balok Anak As A0-A0 Lantai Atap .....	178
3.4.2 Perhitungan Dimensi Balok Anak As A0-A0 Lantai 1, 2 dan 3.....	186
3.5 Perhitungan Dimensi Kolom .....	196
3.5.1 Analisa Pembebanan Kolom Daerah Pinggir .....	196
3.5.2 Analisa Pembebanan Kolom Daerah Tengah .....	207
3.6 Perhitungan Penulangan Pelat.....	217
3.6.1 Perhitungan Penulangan Pelat Atap Lantai Dak.....	217
3.6.2 Perhitungan Penulangan Pelat Lantai 1,2 dan 3.....	227
3.7 Perhitungan Penulangan Balok Anak .....	237
3.7.1 Perhitungan Tulangan Lentur Balok Anak Lantai Atap .....	237
3.7.2 Perhitungan Tulangan Geser Balok Anak Lantai Atap .....	239
3.7.3 Perhitungan Tulangan Lentur Balok Anak Lantai 1 dan 2 .....	241
3.7.4 Perhitungan Tulangan Geser Balok Anak Lantai 1 dan 2 .....	243
3.8 Perhitungan Tangga .....	246
3.8.1 Perhitungan Tangga Tipe 1 .....	246
3.8.2 Perhitungan Tangga Tipe 2 .....	268
3.9 Perhitungan Portal.....	290
3.9.1 Perhitungan Portal Arah Memanjang As B – B.....	292
3.9.1.1 Analisa Pembebanan Portal Memanjang Lantai Atap .....	294
3.9.1.2 Analisa Pembebanan Portal Memanjang Lantai 1,2,3 .....	296
3.9.2 Perhitungan Portal Arah Memanjang As A – A .....	337
3.9.2.1 Analisa Pembebanan Portal Memanjang Lantai Atap .....	339
3.9.2.2 Analisa Pembebanan Portal Memanjang Lantai 1,2,3 .....	340
3.9.3 Perhitungan Portal Arah Melintang As 2 – 2.....	383
3.9.3.1 Analisa Pembebanan Portal Melintang Lantai Atap .....	385
3.9.3.2 Analisa Pembebanan Portal Melintang Lantai 1,2,3.....	387
3.9.4 Perhitungan Portal Arah Melintang As 6 – 6 .....	411

3.9.4.1 Analisa Pembebanan Portal Melintang Lantai 1,2,3 .....	412
3.10 Perhitungan Penulangan Balok Induk .....	434
3.10.1 Perhitungan Tulangan Balok Induk Portal Arah Memanjang B – B.....	As 434
3.10.2 Perhitungan Tulangan Balok Induk Portal Arah Melintang 2 – 2 .....	As 469
3.11 Perhitungan Penulangan Kolom .....	503
3.11.1 Perhitungan Kolom Interior As B – 6.....	503
3.11.2 Perhitungan Kolom Eksterior As A – 2 .....	523
3.12 Perhitungan Sloof .....	544
3.12.1 Perhitungan Sloof Memanjang As A – A .....	544
3.12.2 Perhitungan Sloof Melintang As 2 – 2 .....	554
3.13 Perhitungan Pondasi .....	563
3.13.1 Perhitungan Pondasi Tiang Pancang Perpotongan As A – A As 2– 2 .....	dan 563
3.13.2 Perhitungan Pilecap .....	576
3.13.3 Perhitungan Pondasi Tiang Pancang Perpotongan As B – B As 2– 2 .....	dan 585
3.13.4 Perhitungan Pilecap .....	598
<b>BAB IV PENGELOLAAN PROYEK .....</b>	<b>606</b>
4.1 Rencana Kerja dan Syarat-syarat .....	606
4.1.1 Syarat-syarat Umum .....	606
4.1.2 Syarat-syarat Administrasi .....	607
4.1.3 Syarat-syarat Teknik .....	613
4.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	644
4.2.1 Harga Satuan Bahan dan Upah Tenaga Kerja.....	644
4.2.2 Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	649
4.2.2.1 Harga Satuan Pekerjaan Persiapan .....	651
4.2.2.2 Harga Satuan Pekerjaan Tanah .....	653

4.2.2.3	Harga Satuan Perkerjaan Pondasi .....	654
4.2.2.4	Harga Satuan Pekerjaan Beton .....	654
4.2.2.5	Harga Satuan Pekerjaan Besi dan Aluminium .....	657
4.2.2.6	Harga Satuan Pekerjaan Pasangan Dinding .....	657
4.2.2.7	Harga Satuan Pekerjaan Plesteran .....	657
4.2.2.8	Harga Satuan Pekerjaan Penutup Lantai dan Penutup Dinding .....	658
4.2.2.9	Harga Satuan Pekerjaan Plafond .....	659
4.2.2.10	Harga Satuan Pekerjaan Kunci dan Kaca .....	659
4.2.2.11	Harga Satuan Pekerjaan Pengecatan .....	660
4.2.2.12	Harga Satuan Pekerjaan Sanitasi Gedung.....	660
4.2.3	Perhitungan Volume .....	666
4.2.4	Rencana Anggaran Biaya.....	684
4.2.5	Rekapitulasi Biaya .....	687
4.2.6	Durasi Kerja .....	688
4.2.7	Barchat dan Kurva S .....	695
4.2.8	Network Planning (NWP) .....	696
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>697</b>
5.1	Kesimpulan .....	697
5.2	Saran .....	705
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		
<b>LAMPIRAN.....</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berat Sendiri Bahan Bangunan Gedung .....	9
Tabel 2.2 Berat Sendiri Komponen Bangunan Gedung .....	10
Tabel 2.3 Beban Hidup Terdistribusi Merasa Minimum, Lo Dan Beban Hidup Terpusat Minimum .....	11
Tabel 2.4 Faktor Arah Angin, Kd .....	14
Tabel 2.5 Koefisien Tekanan Dinding, Cp.....	16
Tabel 2.6 Koefisien Tekanan Atap, Cp .....	17
Tabel 2.7 Tebal Minimum Las Filet.....	29
Tabel 2.8 Koefisien Momen .....	34
Tabel 2.9 As min Untuk Pelat Dua Arah Nonprategang.....	36
Tabel 2.10 Kasus dimana Avmin tidak diperlukan jika $0,5 \emptyset V_c < V_u \leq \emptyset V_c$ ....	53
Tabel 3.1 Momen Gording Arah X dan Y .....	83
Tabel 3.2 Kombinasi Pembebanan.....	83
Tabel 3.3 Gaya Dalam Kuda-Kuda Akibat Beban Mati .....	91
Tabel 3.4 Gaya Dalam Kuda-Kuda Akibat Beban Pekerja.....	94
Tabel 3.5 Gaya Dalam Kuda-Kuda Akibat Beban Air Hujan.....	97
Tabel 3.6 Gaya Dalam Kuda-Kuda Akibat Beban Angin Kiri.....	101
Tabel 3.7 Kombinasi Momen Single Beam .....	103
Tabel 3.8 Kombinasi Beban Mati Momen dan Gaya Geser Balok Induk Melintang As 2 - 2 Lantai Atap .....	173
Tabel 3.9 Kombinasi Beban Momen dan Gaya Geser Balok Induk Memanjang As B - B Lantai Atap .....	181
Tabel 3.10 Kombinasi Beban Mati Momen dan Gaya Geser Balok Induk Melintang As 2 - 2 Lantai 1,2,3 .....	190
Tabel 3.11 Kombinasi Beban Mati, Momen Gaya Geser Balok Induk Memanjang As B – B Lantai 1,2,3.....	199
Tabel 3.12 Kombinasi Momen dan Gaya Geser Balok Anak Memanjang As A0 – A0 Lantai Atap .....	154

Tabel 3.13 Kombinasi Momen dan Gaya Geser Balok Anak Memanjang As A0 – A0 Lantai 1,2,3 .....	162
Tabel 3.14 Luas Penampang Tulangan Baja per Meter Panjang Pelat .....	229
Tabel 3.15 Luas Penampang Tulangan Baja per Meter Panjang Pelat .....	230
Tabel 3.16 Luas Penampang Tulangan Baja per Meter Panjang Pelat .....	231
Tabel 3.17 Luas Penampang Tulangan Baja per Meter Panjang Pelat .....	232
Tabel 3.18 Perhitungan Tulangan Arah x dan y Pelat Lantai Atap .....	233
Tabel 3.19 Luas Penampang Tulangan Baja per Meter Panjang Pelat .....	238
Tabel 3.20 Luas Penampang Tulangan Baja per Meter Panjang Pelat .....	239
Tabel 3.21 Luas Penampang Tulangan Baja per Meter Panjang Pelat .....	240
Tabel 3.22 Luas Penampang Tulangan Baja per Meter Panjang Pelat.....	241
Tabel 3.23 Perhitungan Tulangan Arah x dan y Pelat Lantai 1,2 dan 3.....	242
Tabel 3.24 Luas Penampang Tulangan Baja per Meter Panjang Pelat.....	260
Tabel 3.25 Luas Penampang Tulangan Baja per Meter Panjang Pelat.....	261
Tabel 3.26 Luas Penampang Tulangan Baja per Meter Panjang Pelat.....	262
Tabel 3.27 Luas Penampang Tulangan Baja per Meter Panjang Pelat.....	282
Tabel 3.28 Luas Penampang Tulangan Baja per Meter Panjang Pelat .....	283
Tabel 3.29 Luas Penampang Tulangan Baja per Meter Panjang Pelat.....	284
Tabel 3.30 Gaya Dalam Balok Induk Portal Memanjang As B – B .....	328
Tabel 3.31 Gaya Dalam Kolom Portal Memanjang As B – B .....	340
Tabel 3.32 Gaya Dalam Balok Induk Portal Memanjang As A – A .....	372
Tabel 3.33 Gaya Dalam Kolom Portal Memanjang As A – A.....	387
Tabel 3.34 Gaya Dalam Balok Induk Portal Melintang As 2 - 2.....	415
Tabel 3.35 Gaya Dalam Kolom Portal Melintang As 2 – 2 .....	419
Tabel 3.36 Gaya Dalam Balok Induk Portal Melintang As 6 - 6.....	440
Tabel 3.37 Gaya Dalam Kolom Portal Melintang As 6 – 6 .....	444
Tabel 3.38 Momen Tumpuan Balok Induk Portal Memanjang As B - B .....	447
Tabel 3.39 Momen Lapangan Balok Induk Portal Memanjang As B - B .....	456
Tabel 3.40 Tulangan Balok Induk Portal Memanjang As B – B .....	463
Tabel 3.41 Momen Geser Balok Induk Portal Memanjang As 2 – 2 .....	464



Tabel 3.42 Penulangan Balok Induk Lantai 1 Portal Memanjang As 2 – 2.....	479
Tabel 3.43 Penulangan Balok Induk Lantai 2 Portal Memanjang As 2 – 2.....	479
Tabel 3.44 Penulangan Balok Induk Lantai 3 Portal Memanjang As 2 – 2.....	480
Tabel 3.45 Penulangan Balok Induk Lantai Atap Portal Memanjang As B – B..	480
Tabel 3.46 Momen Tumpuan Balok Induk Portal Melintang As 2 – 2.....	482
Tabel 3.47 Momen Lapangan Balok Induk Portal Melintang As 2 – 2.....	492
Tabel 3.48 Tulangan Balok Induk Portal Melintang As 2 – 2 .....	499
Tabel 3.49 Tulangan Balok Induk Portal Melintang As 2 – 2 .....	500
Tabel 3.50 Penulangan Balok Induk Lantai 1 Portal Melintang As B – B .....	513
Tabel 3.51 Penulangan Balok Induk Lantai 2 Portal Melintang As B – B .....	513
Tabel 3.52 Penulangan Balok Induk Lantai 3 Portal Melintang As B – B .....	514
Tabel 3.53 Penulangan Balok Induk Lantai Atap Portal Melintang As B – B ....	514
Tabel 3.53 Momen dan Gaya Aksial Kolom Portal Interior Memanjang As B – B .....	516
Tabel 3.54 Momen dan Gaya Aksial Kolom Portal Interior Melintang As 6 – 6 .....	516
Tabel 3.54 Nilai Vu Kolom Portal Interior Memanjang As B - B.....	531
Tabel 3.55 Nilai Vu Kolom Portal Interior Melintang As B - B.....	532
Tabel 3.56 Nilai Nu Kolom Portal Interior Memanjang As 6 – 6.....	532
Tabel 3.57 Nilai Nu Kolom Portal Interior Melintang As 6 – 6 .....	532
Tabel 3.58 Momen dan Gaya Aksial Kolom Portal Interior Memanjang As A – A.....	536
Tabel 3.59 Gaya Geser Balok Induk Portal Melintang As 2 - 2 .....	537
Tabel 3.60 Nilai Vu Kolom Portal Interior Memanjang As A – A.....	553
Tabel 3.61 Nilai Vu Kolom Portal Interior Melintang As 2 - 2.....	553
Tabel 3.62 Nilai Nu Kolom Portal Interior Memanjang As A – A.....	553
Tabel 3.63 Nilai Nu Kolom Portal Interior Melintang As 2 - 2.....	554
Tabel 3.64 Momen Tumpuan Sloof Memanjang .....	559
Tabel 3.65 Momen Lapangan Sloof Memanjang.....	560
Tabel 3.66 Momen Tumpuan Sloof Melintang.....	569
Tabel 3.67 Momen Lapangan Sloof Melintang .....	569

Tabel 3.68 Tabel Sondir 1 .....	578
Tabel 3.69 Tabel Sondir 1 .....	600
Tabel 4.1 Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah Tenaga Kerja .....	657
Tabel 4.2 Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan .....	663
Tabel 4.3 Daftar Harga Satuan Pekerjaan Persiapan.....	665
Tabel 4.4 Daftar Harga Satuan Pekerjaan Tanah .....	667
Tabel 4.5 Daftar Harga Satuan Pekerjaan Pondasi .....	668
Tabel 4.6 Daftar Harga Satuan Pekerjaan Beton.....	668
Tabel 4.7 Daftar Harga Satuan Pekerjaan Besi & Alumunium.....	671
Tabel 4.8 Daftar Harga Satuan Pekerjaan Dinding Pasangan .....	671
Tabel 4.9 Daftar Harga Satuan Pekerjaan Plesteran .....	671
Tabel 4.10 Harga Satuan Pekerjaan Penutup Lantai & Penutup Dinding.....	672
Tabel 4.11 Daftar Harga Satuan Pekerjaan Plafond.....	673
Tabel 4.12 Daftar Harga Satuan Pekerjaan Kunci & Kaca .....	673
Tabel 4.13 Daftar Harga Satuan Pekerjaan Pengecatan.....	674
Tabel 4.14 Daftar Harga Satuan Pekerjaan Sanitasi Gedung.....	674
Tabel 4.15 Daftar Harga Satuan Pekerjaan Lain-Lain .....	678
Tabel 4.16 Perhitungan Volume Pekerjaan.....	680
Tabel 4.17 Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	722
Tabel 4.18 Rekapitulasi Biaya .....	727
Tabel 4.19 Durasi Kerja .....	728
Tabel 4.20 Barchat dan Kurva S .....	737

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Uraian Beban Gording .....	21
Gambar 2. 2 Beban Merata Gording .....	21
Gambar 2. 3 Uraian Beban Gording .....	22
Gambar 2. 4 Beban Terpusat Gording .....	22
Gambar 2. 5 Diagram Transfer Pembebanan .....	37
Gambar 2. 6 Bagian-bagian Tangga.....	39
Gambar 2. 7 Toolbar New Model .....	43
Gambar 2. 8 Tampilan Model Initialitazation.....	43
Gambar 2. 9 Tampilan New Model Quick Templates .....	44
Gambar 2. 10 Define Grid System data .....	44
Gambar 2. 11 Tampilan Stori Data .....	44
Gambar 2. 12 Jendela Defines Material .....	45
Gambar 2. 13 Tampilan Add New Material Property .....	45
Gambar 2. 14 Jendela Material Property Data .....	46
Gambar 2. 15 Material Properti Desain Data.....	46
Gambar 2. 16 Toolbar Frame Properties.....	47
Gambar 2. 17 Jendela Frame Property Shape Type .....	47
Gambar 2. 18 Frame Section Property Data .....	47
Gambar 2. 19 Frame Section Property Reincoursement Data .....	48
Gambar 2. 20 Jendela Slab Properties.....	48
Gambar 2. 21 Slab Property Data .....	48
Gambar 2. 22 Define Load Patterns .....	49
Gambar 2. 23 Jendela Load Cases .....	49
Gambar 2. 24 Load Combination .....	50
Gambar 2. 25 Run Analisis .....	50
Gambar 2. 26 Diagram Monogram untuk Menentukan Kelangsungan Kolom .....	58
Gambar 2. 27 Anak Panah Row .....	69
Gambar 2. 28 Lingkaran Kecil (Node) .....	69

Gambar 2. 29 Anak Panah Terputus-putus (Dammy).....	69
Gambar 2. 30 Diagram NWP .....	70
Gambar 2. 31 Tabel Barchat .....	70
Gambar 2. 32 Kurva S .....	72
Gambar 3. 1 Denah Atap yang Ditinjau .....	73
Gambar 3. 2 Potongan Rangka Atap yang Ditinjau .....	74
Gambar 3. 3 Penampang Profil Channel 150.65.20.3,2.....	75
Gambar 3. 4 Tinjauan dari Sumbu Y .....	77
Gambar 3. 5 Tinjauan dari Sumbu X .....	78
Gambar 3. 6 Berat Sendiri Gording .....	79
Gambar 3. 7 Pembebanan Akibat Beban Merata .....	80
Gambar 3. 8 Pembebanan Akibat Beban Pekerja .....	81
Gambar 3. 9 Single Beam Tipe K1 .....	89
Gambar 3. 10 Pembebanan Kuda-kuda Akibat Beban Mati .....	90
Gambar 3. 11 Diagram Gaya Normal Akibat Beban Mati.....	90
Gambar 3. 12 Diagram Gaya Lintang Akibat Beban Mati .....	91
Gambar 3. 13 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Mati .....	91
Gambar 3. 14 Pembebanan Kuda-kuda Akibat Beban Pekerja.....	92
Gambar 3. 15 Diagram Gaya Normal Akibat Beban Pekerja .....	93
Gambar 3. 16 Diagram Gaya Lintang Akibat Beban Pekerja .....	93
Gambar 3. 17 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Pekerja.....	93
Gambar 3. 18 Pembebanan Kuda-kuda Akibat Beban Hujan.....	96
Gambar 3. 19 Diagram Gaya Normal Akibat Beban Air Hujan .....	96
Gambar 3. 20 Diagram Gaya Lintang Akibat Beban Air Hujan.....	96
Gambar 3. 21 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Air Hujan.....	96
Gambar 3. 22 Pembebanan Kuda-kuda Akibat Beban Angin Kiri .....	99
Gambar 3. 23 Pembebanan Kuda-Kuda Akibat Beban Angin Kanan .....	99
Gambar 3. 24 Diagram Gaya Normal Akibat Beban Angin Kiri.....	99
Gambar 3. 25 Diagram Gaya Lintang Akibat Beban Angin Kiri .....	99
Gambar 3. 26 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Angin Kiri .....	100
Gambar 3. 27 Diagram Gaya Normal Akibat Beban Angin Kanan.....	100

Gambar 3. 28 Diagram Gaya Lintang Akibat Beban Angin Kanan .....	100
Gambar 3. 29 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Angin Kanan .....	100
Gambar 3. 30 Sambungan Pada Single Beam.....	104
Gambar 3. 31 panjang profil singel beam .....	106
Gambar 3. 32 Gambar 3.32 momen pada bentang Balok yang Ditinjau .....	106
Gambar 3. 36 Sambungan Pada Single Beam.....	112
Gambar 3. 37 Potongan Sambungan 1 .....	112
Gambar 3. 38 Detail Sambungan Las 1 .....	112
Gambar 3. 39 Detail Sambungan Baut 1 .....	115
Gambar 3.40 Potongan pada Sambungan 2 .....	116
Gambar 3. 37 Detail Sambungan Las 2.....	116
Gambar 3. 41 Detail Sambungan Baut 2.....	119
Gambar 3. 42 Potongan Pada Sambungan A .....	120
Gambar 3. 43 profil iwf 300.150.6,5.9.....	121
Gambar 3. 44 ukuran sepatu kolom .....	122
Gambar 3. 45 detail sambungan las A .....	123
Gambar 3. 46 Detail sambungan baut A .....	125
Gambar 3. 47 Denah beban angin .....	127
Gambar 3. 44 denah pelat lantai atap .....	130
Gambar 3. 45 panel pelat yang ditinjau .....	132
Gambar 3. 46 $\alpha_{fm}$ .....	133
Gambar 3. 47 Detail Potongan untuk $\alpha_1 = \alpha_3$ pada panel A lantai atap.....	134
Gambar 3. 48 Detail Potongan untuk $\alpha_2$ pada panel A lantai atap .....	135
Gambar 3. 49 Detail Potongan untuk $\alpha_4$ pada panel A lantai atap .....	137
Gambar 3. 50 Denah Pelat Lantai 1, 2 dan 3 .....	139
Gambar 3.51 Panel Pelat yang di Tinjau.....	141
Gambar 3.52 $\alpha_{fm}$ .....	142
Gambar 3.53 Detail Potongan untuk $\alpha_1 = \alpha_2$ pada Panel A Lantai 1,2,3 .....	143
Gambar 3.54 Detail Potongan untuk $\alpha_3$ pada Panel A Lantai 1,2, .....	145
Gambar 3.55 Detail Potongan untuk $\alpha_4$ pada Panel A Lantai 1,2,3 .....	147
Gambar 3. 92 Tributari Balok Induk Lantai Atap.....	150

Gambar 3. 93 Detail Tributari Area Balok Induk Lantai Atap .....	151
Gambar 3. 94 Beban Merata Balok anak memanjang.....	151
Gambar 3. 95 Diagram Pembebanan Balok anak Memanjang As A0 – A0 Lantai Atap Akibat Beban Mati .....	153
Gambar 3. 96 Diagram Pembebanan Balok anak Memanjang As A0 – A0 Lantai Atap Akibat Beban Hidup .....	153
Gambar 3. 97 Diagram Gaya Lintang Balok anak Memanjang As A0 – A0 Lantai Atap Akibat Beban Kombinasi.....	153
Gambar 3. 98 Diagram Gaya Momen Balok anak Memanjang As A0 – A0 Lantai Atap Akibat Beban Kombinasi.....	153
Gambar 3. 99 Denah Tributari Balok anak Lantai Atap .....	158
Gambar 3. 100 Detail Tributari Area Balok anak Lantai Atap .....	159
Gambar 3.101 Beban Merata Balok Anak Melintang .....	159
Gambar 3.102 Pembebanan Balok Induk Memanjang As A0 – A0 Lantai 1,2,3 Akibat Beban Mati .....	161
Gambar 3.103 Diagram Pembebanan Balok Induk Memanjang As A0 – A0 Lantai 1,2,3 Akibat Beban Hidup .....	161
Gambar 3.104 Diagram Gaya Lintang Balok Induk Memanjang As As A0 – A0 Lantai 1,2,3 Akibat Beban Kombinasi .....	161
Gambar 3.105 Diagram Gaya Momen Balok Induk Memanjang As As A0 – A0 Lantai 1,2,3 Akibat Beban Kombinasi .....	161
Gambar 3.56 tributari balok induk melintang lantai atap .....	168
Gambar 3.57 Detail Tributari Area Balok Induk Melintang Lantai Atap.....	169
Gambar 3.58 Beban Merata Balok Induk Melintang Tipe 1 .....	169
Gambar 3.59 Beban Terpusat Balok Induk Melintang Tipe 1 .....	170
Gambar 3.60 Beban Merata Balok Induk Melintang Tipe 2.....	171
Gambar 3.61 Diagram Pembebanan Balok Induk Melintang As 2 – 2 Lantai Atap Akibat Beban Mati.....	172

Gambar 3.62 Diagram Pembebanan Balok Induk Melintang As 2 – 2 Lantai Atap Akibat Beban Hidup .....	172
Gambar 3.63 Diagram Gaya Lintang Balok Induk Melintang As 2 – 2 Lantai Atap Akibat Beban Kombinasi.....	172
Gambar 3.63 Diagram Gaya momen Balok Induk Melintang As 2 – 2 Lantai Atap Akibat Beban Kombinasi.....	172
Gambar 3.65 Tributari Balok Induk Memanjang Lantai Atap.....	176
Gambar 3.66 Detail Tributari Area Balok Induk Memanjang Lantai Atap .....	177
Gambar 3.67 Beban Merata Balok Induk Memanjang Tipe 1 .....	177
Gambar 3.68 Beban Merata Balok Induk Memanjang Tipe 2.....	178
Gambar 3.69 Pembebanan Balok Induk Memanjang As B – B Lantai Atap Akibat Beban Mati Atas .....	179
Gambar 3.70 Pembebanan Balok Induk Memanjang As B – B Lantai Atap Akibat Beban hidup Atas.....	179
Gambar 3.71 Pembebanan Balok Induk Memanjang As B – B Lantai Atap Akibat Beban Mati Bawah.....	180
Gambar 3.72 Diagram Pembebanan Balok Induk Memanjang As B – B Lantai Atap Akibat Beban Hidup Bawah .....	180
Gambar 3.73 Diagram Gaya Lintang Balok Induk Memanjang As B – B Lantai Atap Akibat Beban Kombinasi .....	180
Gambar 3.74 Diagram Gaya Momen Balok Induk Memanjang As B – B Lantai Atap Akibat Beban Kombinasi .....	180
Gambar 3.75 Tributari Balok Induk melintang lantai 1,2,3.....	184