

**PERANCANGAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG
PROJECT BASE LEARNING LABORATORIUM KIMIA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Program Diploma III
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

Hana Salsabilah Maharani

NPM: 062230100054

Mey Romora Enjelita Nainggolan

NPM: 062230100058

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2025**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : 1. Hana Salsabilah Maharani
NPM 062230100054
2. Mey Romora Enjelita Nainggolan
NPM 062230100058
Program Studi : DIII – Teknik Sipil
Judul : Perancangan Struktur Bangunan Gedung *Project Base Learning* Laboratorium Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Menyatakan bahwa sesungguhnya Laporan Akhir adalah benar-benar merupakan hasil karya penulis sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila terdapat kesalahan, kekeliruan, dan ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan Akhir ini, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini penulis buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang,

2025



Hana Salsabilah Maharani
NPM 062230100054

Mey Romora Enjelita Nainggolan
NPM 062230100058

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Akhir Berjudul:
**PERANCANGAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG
PROJECT BASE LEARNING LABORATORIUM KIMIA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG**

Disusun Oleh:

Hana Salsabilah Maharani

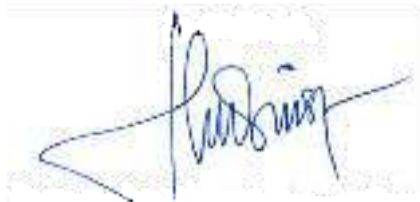
NPM: 062230100054

Mey Romora Enjelita Nainggolan

NPM: 062230100058

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Ujian Laporan Akhir

Pembimbing I,



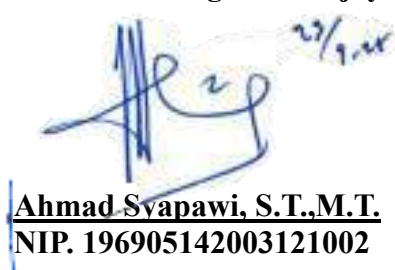
Ar. Hendi Warlika Sedo Putra, S.T., M.Sc.
NIP. 198512072019031007

Pembimbing II,



Ir. Rahmad Hidavat Saputra, S.T., M.T.
NIP. 199112172022031004

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**



Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP. 196905142003121002

**Menyetujui,
Koordinator Program Studi
Diploma III Jurusan Teknik Sipil**



Dr. Ir. Indrayani, S.T., M.T.
NIP. 197402101997022001

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Akhir Berjudul:
**PERANCANGAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG
PROJECT BASE LEARNING LABORATORIUM KIMIA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG**

Disusun Oleh:

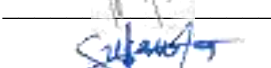
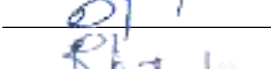
Hana Salsabilah Maharani

NPM: 062230100054

Mey Romora Enjelita Nainggolan

NPM: 062230100058

Telah dipertahankan dalam **Sidang Ujian Laporan Akhir** di depan Tim Penguji
pada hari Jumat, tanggal 18 Juli 2025

	Nama Penguji	Tanda Tangan
Penguji 1	<u>Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng.</u> NIP: 196104071985031002	
Penguji 2	<u>Nurul Aina Syahira, S.T., M.T.</u> NIP: 199309192022032010	
Penguji 3	<u>Akhmad Mirza, S.T., M.T.</u> NIP: 197008151996031002	
Penguji 4	<u>Siti Nur Indah Sari, S.T., M.T.</u> NIP: 199406222022032015	
Penguji 5	<u>Ir. Rajinda Syadzali Bintang, S.T., M.T.</u> NIP: 198812022022031004	

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya



Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP: 196905142003121002

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik. Laporan akhir ini disusun sebagai hasil tugas akhir dalam menyelesaikan Program Studi D-III Jurusan Teknik Sipil di Politeknik Negeri Sriwijaya, dengan Judul "Perancangan Struktur Bangunan Gedung *Project Base Learning* Laboratorium Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang".

Dalam penulisan laporan ini, penulis banyak mendapatkan pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, atas selesainya laporan akhir ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah ikut membantu dalam penyusunan laporan akhir ini, khususnya kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, S.T., M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ahmad Syapawi, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Indrayani, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D-III Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ar. Hendi Warlika Sedo Putra, S.T., M.Sc., selaku Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Laporan Akhir.
5. Bapak Ir. Rahmad Hidayat Saputra, S.T., M.T., selaku Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Laporan Akhir.
6. Bapak dan Ibu dosen beserta staff Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan pengarahan selama penyusunan Laporan Akhir.
7. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan baik berupa dukungan moril maupun material.

Penulis menyadari bahwa laporan akhir ini masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki, baik dari segi materi, penyajian maupun pemilihan kata-kata. Oleh karena itu, Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar laporan ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Palembang, September 2025

Penulis

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“Succes is not final, failure is not fatal.
It is the courage to continue that counts”*

Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah SWT atas setiap rahmat, kasih, dan kekuatan yang telah mengiringi setiap langkah hingga akhirnya laporan akhir ini dapat terselesaikan. Dengan penuh rasa haru, cinta, dan kerendahan hati, laporan akhir ini kupersembahkan kepada:

1. Ayah dan Mama tercinta, yang selalu menjadi sumber doa, dan kasih sayang yang tidak pernah terhenti. Ayah dengan kerja keras dan keteguhan hati selalu menjadi teladan, sementara Mama dengan kelembutan doa dan ketulusan cintanya selalu menjadi sumber kekuatan dalam setiap langkahku.
2. Abang dan Adikku tersayang, yang menjadi bagian dari perjalanan hidup yang penuh warna. Terima kasih atas tawa, dukungan, dan semangat yang kalian berikan dalam setiap langkah di kala suka maupun duka.
3. Dosen pembimbing, Bapak Ar. Hendi Warlika Sedo Putra, S.T., M.Sc., dan Bapak Ir. Rahmad Hidayat Saputra, S.T., M.T., yang telah sabar membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan laporan akhir ini. Setiap nasihat, arahan, dan kritik yang diberikan adalah bekal berharga dalam perjalanan hidup dan karier saya di masa depan.
4. Sahabat terbaikku, teruntuk Aliyah Nabilah dan Meita Hendia Alfani, yang selalu hadir sebagai penyemangat dan penghibur hati di kala kesulitan. Setiap canda, tawa, dan kehangatan yang kalian berikan menjadi pelipur lara di saat penat dan lelah melanda. Kalian menjadi salah satu alasan masa-masa penuh perjuangan itu tetap terasa indah dan bermakna.
5. Untuk sahabatku, Berlian Sella Aghata, Erza Fadliyah, Mutiara Maulidah, dan Puteri Husnul Khotimah, terima kasih atas setiap dukungan, semangat, dan ucapan positif yang kalian berikan. Kata-kata kalian menjadi bahan bakar untuk terus berjuang dan membuktikan bahwa diri ini layak, mampu, dan

pantas untuk meraih mimpi. Kalian selalu menjadi pengingat bahwa tidak ada usaha yang sia-sia dan selalu ada alasan untuk bangkit.

6. Partner laporan akhirku, Mey Romora Enjelita Nainggolan, yang telah menemani dan mengalami semua hal bersama dalam perjalanan panjang ini. Terima kasih atas kerja sama, kesabaran, semangat, serta dukunganmu di setiap langkah, baik dalam suka maupun duka, yang membuat perjuangan ini terasa lebih ringan dan lebih bermakna.
7. Untuk Widya Putri Pratiwi dan Anju Oktariana, terima kasih untuk setiap kebersamaan sejak awal semester. Terima kasih telah menemani begadang tanpa henti, mengerjakan tugas bersama hingga lupa waktu, selalu melalui segala suka duka dengan tawa dan tangis yang kita bagi bersama. Setiap kenangan yang tercipta, dari hal kecil hingga besar adalah bagian terindah yang akan selalu tersimpan sebagai salah satu perjalanan bermakna.
8. Teruntuk teman-teman seperjuangan yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih telah menjadi keluarga kedua selama masa perkuliahan. Kalian menunjukkan arti sesungguhnya dari kebersamaan, kerja sama, serta semangat untuk terus melangkah meski menghadapi banyak tantangan.
9. Terkhusus untuk diriku sendiri, terima kasih karena sudah bertahan sejauh ini, terima kasih karena tidak menyerah meski sering dihadapkan pada kegagalan, kelelahan, dan keraguan. Terima kasih karena terus memilih untuk melangkah, meski jalannya tidak mudah dilewati. Laporan ini menjadi bukti terlewatnya semua badai, dan semoga ini menjadi pengingat untuk terus melangkah lebih jauh, bermimpi lebih tinggi, dan berjuang lebih keras.

- Hana Salsabilah Maharani -

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Hendaklah ia memintanya dalam iman, dan sama sekali jangan bimbang, sebab orang yang bimbang sama dengan gelombang laut, yang diombang-ambingkan kian kemari oleh angin.” -Yakobus 1:6

Selama proses penulisan ini, banyak sekali kendala yang terjadi. Baik dari faktor diri sendiri ataupun pihak lain. Namun, penulis mendapatkan semangat, tempat berkeluh-kesah, pengetahuan, bimbingan serta doa dari berbagai pihak sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai tepat waktu. Oleh karena itu, penulis ini mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus. Kehendak-Mu, Jadilah. Terima kasih Tuhan.
2. Mama penulis, Mama M. Hutapea yang selalu mendoakan, menyemangati, dan mendukung. Semua selalu dicukupinya, selalu merasa bangga dengan pencapaian kecil penulis, dan selalu bertanya bagaimana hari-hari penulis di sini. Terima kasih Mama.
3. Bapa penulis, mendiang Bapa H. H. Nainggolan yang selalu penulis rindukan. Bapa yang berjanji akan datang saat penulis wisuda karena Bapa sangat mendukung penulis berkuliah, tetapi Bapa yang pergi di awal perkuliahan penulis. “Apa yang hilang, Tuhan gantikan berlipat ganda”. Terima kasih Bapa.
4. Adik-adik penulis, Elizabet Margaretha Nainggolan dan Samuel Pandapotan Nainggolan. Terima kasih semangat dan doa dari adik-adik penulis.
5. Keluarga Besar dari Mama penulis, mulai dari Tulang dan Nantulang Noah, Uda dan Tante Novita, Tulang dan Nantulang Devi, serta Tante Nesha yang membantu penulis selama ini, terima kasih.
6. Dosen pembimbing, Bapak Ar. Hendi Warlika Sedo Putra, S.T., M.Sc., dan Bapak Ir. Rahmad Hidayat Saputra, S.T., M.T., yang bersedia membimbing dengan mengajarkan semua secara rinci. Terima kasih penulis ucapkan.

7. Partner Tugas Akhir ini, Hana Salsabilah Maharani yang sudah mau menjadi Partner-ku, berbagi kesabaran. Juga kepada Keluarga Hana baik itu Ayah Hana, Mama Hana, Abang Hana serta Adik Hana. Terima kasih semua.
8. Teman penulis, Widya Putri Pratiwi dan Anju Oktariana yang telah kebersamai penulis sejak awal perkuliahan dengan banyak-nya tugas-tugas kuliah yang dikerjakan bersama, terima kasih.
9. Teman penulis, Adelia Febrina Wardani dan Tesha Sri Fanil yang hanya bertemu sekali setiap liburan semester tetapi hampir setiap hari saling berkeluh-kesah tentang hiruk-pikuk perkuliahan ini. Mari berteman selama mungkin ya. Terima kasih Adel, terima kasih Tesha.

- Mey Romora Enjelita Nainggolan -

ABSTRAK

PERANCANGAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG *PROJECT BASE LEARNING* LABORATORIUM KIMIA POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG

Hana Salsabilah Maharani, Mey Romora Enjelita Nainggolan
Program Studi D-III, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya

Politeknik Negeri Sriwijaya melakukan peningkatan fasilitas pembelajaran vokasi dengan membangun Laboratorium Kimia yang menggunakan pendekatan *Project Base Learning* (PBL). Pembangunan ini bertujuan untuk mendukung kegiatan pembelajaran yang bersifat investigasi dan penelitian mendalam bagi mahasiswa. Untuk memastikan proses pembangunan berjalan dengan lancar dan hasil yang maksimal, diperlukan perancangan struktur yang dilakukan secara optimal. Maka dari itu, fokus laporan ini terletak pada perhitungan struktur gedung laboratorium yang kuat, stabil, serta fleksibel sesuai dengan kebutuhan penggunaan dari laboratorium kimia tersebut. Perhitungan struktur mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan menggunakan software ETABS V.22 untuk memperoleh gaya-gaya dalam bidang normal, geser dan momen berdasarkan kombinasi beban yang bekerja, yang selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap elemen-elemen struktur. Selain itu, fokus laporan ini juga memuat bagian dari pengelolaan proyek dari perancangan struktur laboratorium kimia yang meliputi estimasi biaya dan penjadwalan pelaksanaan. Estimasi Biaya mengacu pada SE DJBK No. 68/2004 dan SHS Kota Palembang Tahun 2025. Penjadwalan Pelaksanaan menggunakan metode Critical Path Method. Beberapa acuan ini diperlukan untuk memastikan struktur bangunan yang aman, ekonomis, dan praktis dalam pelaksanaannya.

Kata kunci: Perancangan Struktur, Perhitungan Struktur, Estimasi Biaya, Penjadwalan Pelaksanaan, *Project Base Learning*.

ABSTRACT

STRUCTURAL DESIGN OF THE BUILDING FOR THE PROJECT-BASED LEARNING LABORATORY OF CHEMISTRY POLYTECHNIC OF NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG

Hana Salsabilah Maharani, Mey Romora Enjelita Nainggolan

Diploma Degree, Civil Engineering Department, State Polytechnic of Sriwijaya

Sriwijaya State Polytechnic is improving its vocational learning facilities by building a Chemistry Laboratory using the Project Based Learning (PBL) approach. This development aims to support investigative learning activities and in-depth research for students. To ensure the construction process runs smoothly and achieves maximum results, optimal structural design is required. Therefore, the focus of this report lies in the calculation of a strong, stable, and flexible laboratory building structure according to the needs of the use of the chemistry laboratory. Structural calculations refer to the Indonesian National Standard (SNI) using ETABS V.22 software to obtain forces in the normal plane, shear, and moment based on a combination of loads, which are then calculated for structural elements. In addition, the focus of this report also includes a section on project management from the chemical laboratory structure design which includes cost estimation and implementation scheduling. Cost estimation refers to SE DJBK No. 68/2004 and SHS Palembang City 2025. Implementation scheduling uses the Critical Path Method. Several references are needed to ensure a safe, economical, and practical building structure in its implementation.

Keywords: Structural Design, Structural Calculation, Cost Estimation, Implementation Scheduling, Project Based Learning.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
KATA PENGANTAR	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	ix
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxv
GLOSARIUM	xxvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Perancangan	2
1.4 Manfaat Perancangan	3
1.5 Lingkup Bahasan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Dasar-dasar Perancangan	5
2.2 Klasifikasi Pembebanan	5
2.3 Beton	9
2.4 Metode Perancangan Struktur	11
2.4.1 Perancangan Pelat Lantai	12
2.4.2 Perancangan Tangga	23
2.4.3 Perancangan Balok	29

2.4.4 Perancangan Kolom.....	36
2.4.5 Perancangan Sloof.....	47
2.4.6 Perancangan Fondasi.....	52
2.5 Gambar Rencana.....	57
2.6 Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS).....	59
2.7 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	60
2.8 Jadwal Pelaksanaan (<i>Time Schedule</i>).....	64
BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI.....	67
3.1 <i>Preliminary Design</i>	67
3.1.1 Penentuan Dimensi Balok.....	67
3.1.2 Perencanaan Tebal Pelat.....	68
3.1.3 Perencanaan Dimensi Kolom.....	74
3.1.4 Perencanaan Dimensi Tangga.....	83
3.2 Pemodelan Struktur.....	84
3.2.1 Mutu Bahan Struktur.....	84
3.2.2 Dimensi penampang struktur.....	86
3.2.3 Penggambaran Elemen Struktur (Denah, Portal 3D).....	90
3.3 Pembebanan Struktur.....	97
3.3.1 Beban Atap Dak.....	98
3.3.2 Beban Lantai 1 & 2.....	100
3.3.3 Beban Pelat Lantai Dasar.....	102
3.3.4 Beban Dinding.....	104
3.3.5 Beban Parapet.....	105
3.3.6 Beban Tangga.....	106
3.3.7 Beban Bordes.....	109
3.3.8 Beban Angin.....	110
3.3.9 Kombinasi Pembebanan.....	125
3.3.10 <i>Output Hasil Run Analysis</i>	126
3.4 Perhitungan Pelat.....	128
3.4.1 Perhitungan Pelat Atap Dak Tangga.....	128
3.4.2 Perhitungan Pelat Atap Dak.....	140

3.4.3 Perhitungan Pelat Lantai 1 & 2	152
3.4.4 Perhitungan Pelat Lantai Dasar	164
3.5 Perhitungan Tangga.....	176
3.5.1 Perhitungan Penulangan Pelat Tangga	177
3.5.2 Perhitungan Penulangan Pelat Bordes.....	182
3.5.3 Perhitungan Penulangan Balok Bordes	187
3.6 Perhitungan Balok.....	199
3.6.1 Perhitungan Balok Anak.....	199
3.6.2 Perhitungan Balok Induk (BI 1)	211
3.6.3 Perhitungan Balok Induk (BI 2)	222
3.6.4 Perhitungan Balok Induk (BI 3)	234
3.7 Perhitungan Kolom	246
3.7.1 Analisa Kelangsingan Kolom.....	247
3.7.2 Analisa Pembesaran Momen KP	249
3.7.3 Penulangan Kolom Pada Frame K-78	251
3.7.4 Penulangan Sengkang Kolom Pada Frame K-78	253
3.8 Perhitungan Balok Sloof.....	258
3.8.1 Perhitungan Balok Sloof (BS 1).....	258
3.8.2 Perhitungan Balok Sloof (BS 2).....	270
3.8.3 Perhitungan Balok Sloof (BS 3).....	284
3.8.4 Perhitungan Balok Sloof (BS 4).....	296
3.9 Perhitungan Fondasi.....	307
3.9.1 Perhitungan Fondasi Tipe 1	307
3.9.2 Perhitungan Fondasi Tipe 2	322
3.9.3 Penulangan Bore Pile	337
BAB IV MANAJEMEN DAN PENGELOLAAN PROYEK	341
4.1 Rencana Kerja dan Syarat-syarat	341
4.2 Daftar Harga Satuan Upah, Bahan dan Alat Kota Palembang Tahun 2025.....	392
4.3 Daftar Harga Satuan Pekerjaan	397
4.4 Volume Pekerjaan	423

4.5 Rencana Anggaran Biaya	511
4.5.1 RAB K3	511
4.5.2 RAB Struktur.....	513
4.6 <i>Time Schedule</i>	526
BAB V PENUTUP	535
5.1 Kesimpulan	535
5.2 Saran	540
DAFTAR PUSTAKA.....	542
LAMPIRAN.....	543

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Beban hidup terdistribusi minimum	6
Tabel 2.2 Panel interior pelat dua arah yang ditumpu girder, balok, atau dinding beton bertulang.....	15
Tabel 2.3 Panel tepi dengan ℓa sejajar tepi pelat dua arah yang ditumpu girder, balok, atau dinding beton bertulang	16
Tabel 2.4 Panel tepi dengan ℓb sejajar tepi pelat dua arah yang ditumpu girder, balok, atau dinding beton bertulang	16
Tabel 2.5 Panel sudut pelat dua arah yang ditumpu girder, balok, atau dinding beton bertulang.....	17
Tabel 2.6 Ketebalan minimum pelat solid satu arah nonprategang	18
Tabel 2.7 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok di antara tumpuan pada semua sisinya	18
Tabel 2.8 Ketebalan selimut beton untuk komponen struktur beton nonprategang yang dicor di tempat.....	19
Tabel 2.9 Faktor reduksi kekuatan (ϕ).....	20
Tabel 2.10 Luas tulangan minimum untuk pelat satu arah nonprategang	21
Tabel 2.11 Luas tulangan minimum untuk pelat dua arah nonprategang	22
Tabel 2.12 Tinggi minimum balok nonprategang.....	30
Tabel 2.13 Nilai β_1 untuk distribusi tegangan beton persegi ekuivalen	31
Tabel 2.14 Faktor modifikasi.....	34
Tabel 2.15 Momen inersia dan luas penampang yang diizinkan untuk analisis elastis pada level beban terfaktor	38
Tabel 2.16 Simbol keterangan CPM.....	64
Tabel 3.1 Inersia balok T (25x50).....	70
Tabel 3.2 Inersia balok L (25x50).....	72
Tabel 3.3 Dimensi penampang balok	87
Tabel 3.4 Dimensi penampang kolom	88
Tabel 3.5 Dimensi ketebalan pelat lantai.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tinggi anak tangga maksimum dan tinggi anak tangga beserta lebar anak tangga minimum	26
Gambar 2.2 (a) Faktor panjang efektif rangka tidak bergoyang, (b) faktor panjang efektif rangka bergoyang	40
Gambar 2.3 Diagram jalur kritis	65
Gambar 3.1 Denah pelat lantai	68
Gambar 3.2 Perencanaan tebal pelat lantai	69
Gambar 3.3 Detail potongan I-I	70
Gambar 3.4 Detail potongan II-II	72
Gambar 3.5 Denah kolom yang ditinjau	75
Gambar 3.6 Kolom yang ditinjau	76
Gambar 3.7 Mutu beton untuk struktur pelat, balok dan kolom	84
Gambar 3.8 Mutu baja tulangan yang digunakan $F_y = 420$ Mpa	85
Gambar 3.9 Mutu baja tulangan yang digunakan $F_y = 280$ MPa	86
Gambar 3.10 Pemodelan penampang balok anak	87
Gambar 3.11 Pemodelan penampang balok induk (BI 1)	87
Gambar 3.12 Pemodelan penampang balok induk (BI 2)	88
Gambar 3.13 Pemodelan penampang balok induk (BI 3)	88
Gambar 3.14 Pemodelan penampang kolom 1 (K1)	89
Gambar 3.15 Pemodelan penampang kolom praktis (KP)	89
Gambar 3.16 Pemodelan penampang pelat dak	90
Gambar 3.17 Pemodelan penampang pelat lantai	90
Gambar 3.18 Pemodelan struktur gedung Project Base Learning Laboratorium Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang	91
Gambar 3.19 Denah struktur lantai dasar	92
Gambar 3.20 Denah struktur lantai 1	92
Gambar 3.21 Denah struktur lantai 2	93
Gambar 3.22 Denah struktur lantai atap	93
Gambar 3.23 Denah struktur lantai dak tangga	94

Gambar 3.24 Portal struktur AS A.....	94
Gambar 3.25 Portal struktur AS B.....	95
Gambar 3.26 Portal struktur AS C.....	95
Gambar 3.27 Perspektif struktur dari arah depan	96
Gambar 3.28 Perspektif struktur dari arah atas	96
Gambar 3.29 Jenis-jenis beban yang bekerja pada struktur gedung.....	97
Gambar 3.30 Pemodelan beban mati tambahan atap dak	98
Gambar 3.31 Pemodelan beban hidup atap dak	99
Gambar 3.32 Pemodelan beban hujan atap dak.....	100
Gambar 3.33 Pemodelan beban mati tambahan pelat lantai 1 & 2.....	101
Gambar 3.34 Pemodelan beban hidup pelat lantai 1 & 2	102
Gambar 3.35 Pemodelan beban mati tambahan pelat lantai dasar	103
Gambar 3.36 Pemodelan beban hidup lantai dasar.....	104
Gambar 3.37 Pemodelan beban mati tambahan dinding	105
Gambar 3.38 Pemodelan beban mati tambahan parapet.....	106
Gambar 3.39 Pemodelan beban mati tambahan tangga.....	108
Gambar 3.40 Pemodelan beban hidup tangga	108
Gambar 3.41 Pemodelan beban mati tambahan bordes.....	109
Gambar 3.42 Pemodelan beban hidup bordes	110
Gambar 3.43 Peta kategori angin	112
Gambar 3.44 Pemodelan beban angin arah-X	125
Gambar 3.45 Pemodelan beban angin arah-Y	125
Gambar 3.46 Input kombinasi pembebanan	126
Gambar 3.47 Run Analysis ETABS v.22.....	127
Gambar 3.48 Output Hasil Run Analysis ETABS v.22	127
Gambar 3.49 Denah panel pelat atap dak tangga	128
Gambar 3.50 Panel pelat atap dak tangga.....	130
Gambar 3.51 Detail penulangan pelat atap dak tangga	138
Gambar 3.52 Denah panel pelat atap dak	140
Gambar 3.53 Panel pelat atap dak	142
Gambar 3.54 Detail penulangan pelat atap dak	150

Gambar 3.55 Denah panel pelat lantai 1 & 2	152
Gambar 3.56 Panel pelat lantai 1 & 2.....	154
Gambar 3.57 Detail penulangan pelat lantai	162
Gambar 3.58 Denah panel pelat lantai dasar	164
Gambar 3.59 Panel pelat lantai dasar	166
Gambar 3.60 Detail penulangan pelat lantai dasar	174
Gambar 3.61 Denah tangga	176
Gambar 3.62 Diagram momen tangga.....	177
Gambar 3.63 Gaya geser tangga.....	177
Gambar 3.64 Detail penulangan tangga	187
Gambar 3.65 Momen tumpuan pada balok bordes.....	188
Gambar 3.66 Momen lapangan pada balok bordes	188
Gambar 3.67 Gaya geser pada balok bordes	188
Gambar 3.68 Gaya geser tumpuan balok bordes	188
Gambar 3.69 Gaya geser lapangan balok bordes	189
Gambar 3.70 Penulangan balok bordes	198
Gambar 3.71 Detail penulangan balok bordes.....	198
Gambar 3.72 Denah balok anak	199
Gambar 3.73 Momen tumpuan balok anak	200
Gambar 3.74 Momen lapangan pada balok anak	200
Gambar 3.75 Gaya geser pada balok anak	200
Gambar 3.76 Gaya geser tumpuan balok anak	200
Gambar 3.77 Gaya geser lapangan balok anak.....	201
Gambar 3.78 Penulangan balok anak	209
Gambar 3.79 Detail penulangan balok anak.....	210
Gambar 3.80 Denah balok induk (BI 1)	211
Gambar 3.81 Momen tumpuan balok induk (BI 1)	212
Gambar 3.82 Momen lapangan balok induk (BI 1).....	212
Gambar 3.83 Gaya geser pada balok induk (BI 1)	212
Gambar 3.84 Gaya geser tumpuan balok induk (BI 1).....	212
Gambar 3.85 Gaya geser lapangan balok induk (BI 1)	213

Gambar 3.86 Penulangan balok induk (BI 1)	221
Gambar 3.87 Detail penulangan balok induk (BI 1)	222
Gambar 3.88 Denah balok induk (BI 2)	222
Gambar 3.89 Momen tumpuan balok induk (BI 2)	223
Gambar 3.90 Momen lapangan balok induk (BI 2).....	223
Gambar 3.91 Gaya geser pada balok induk (BI 2)	223
Gambar 3.92 Gaya geser tumpuan balok induk (BI 2).....	224
Gambar 3.93 Gaya geser lapangan balok induk (BI 2)	224
Gambar 3.94 Penulangan balok induk (BI 2)	233
Gambar 3.95 Detail penulangan balok induk (BI 2)	233
Gambar 3.96 Denah balok induk (BI 3)	234
Gambar 3.97 Momen tumpuan balok induk (BI 3)	235
Gambar 3.98 Momen lapangan balok induk (BI 3).....	235
Gambar 3.99 Gaya geser pada balok induk (BI 3)	235
Gambar 3.100 Gaya geser tumpuan balok induk (BI 3).....	235
Gambar 3.101 Gaya geser lapangan balok induk (BI 3)	236
Gambar 3.102 Penulangan balok induk (BI 3)	245
Gambar 3.103 Detail penulangan balok induk (BI 3)	245
Gambar 3.104 Denah kolom yang ditinjau.....	246
Gambar 3.105 Kolom yang ditinjau	247
Gambar 3.106 Grafik faktor panjang efektif kolom	249
Gambar 3.107 Detail penulangan kolom.....	257
Gambar 3.108 Denah balok sloof (BS 1)	258
Gambar 3.109 Momen tumpuan balok sloof (BS 1)	259
Gambar 3.110 Momen lapangan balok sloof (BS 1)	259
Gambar 3.111 Gaya geser pada balok sloof (BS 1).....	259
Gambar 3.112 Gaya geser tumpuan balok sloof (BS 1)	259
Gambar 3.113 Gaya geser lapangan balok sloof	260
Gambar 3.114 Penulangan balok sloof (BS 1)	269
Gambar 3.115 Detail penulangan balok sloof (BS 1).....	269
Gambar 3.116 Denah balok sloof (BS 2).....	270

Gambar 3.117 Momen tumpuan balok sloof (BS 2).....	271
Gambar 3.118 Momen lapangan balok sloof (BS 2)	271
Gambar 3.119 Gaya geser pada balok sloof (BS 2).....	271
Gambar 3.120 Gaya geser tumpuan balok sloof (BS 2).....	271
Gambar 3.121 Gaya geser lapangan balok sloof (BS 2).....	271
Gambar 3.122 Penulangan balok sloof (BS 2)	283
Gambar 3.123 Detail penulangan balok sloof (BS 2).....	284
Gambar 3.124 Denah balok sloof (BS 3)	284
Gambar 3.125 Momen tumpuan balok sloof (BS 3)	285
Gambar 3.126 Momen lapangan balok sloof (BS 3)	285
Gambar 3.127 Gaya geser pada balok sloof (BS 3)	286
Gambar 3.128 Gaya geser tumpuan balok sloof (BS 3)	286
Gambar 3.129 Gaya geser lapangan balok sloof (BS 3).....	286
Gambar 3.130 Penulangan balok sloof (BS 3)	295
Gambar 3.131 Detail penulangan balok sloof (BS 3).....	295
Gambar 3.132 Denah balok sloof (BS 4)	296
Gambar 3.133 Momen tumpuan balok sloof (BS 4)	297
Gambar 3.134 Momen lapangan balok sloof (BS 4)	297
Gambar 3.135 Gaya geser pada balok sloof (BS 4)	297
Gambar 3.136 Gaya geser tumpuan balok sloof (BS 4).....	297
Gambar 3.137 Gaya geser lapangan balok sloof (BS 4).....	297
Gambar 3.138 Penulangan balok sloof (BS 4)	306
Gambar 3.139 Detail penulangan balok sloof (BS 4).....	307
Gambar 3.140 Denah bore pile yang ditinjau	307
Gambar 3.141 Reaksi perletakan akibat beban service	309
Gambar 3.142 Reaksi perletakan akibat beban ultimate	313
Gambar 3.143 Detail penulangan pile cap type 1	321
Gambar 3.144 Denah bore pile yang ditinjau	322
Gambar 3.145 Reaksi perletakan akibat beban service	324
Gambar 3.146 Reaksi perletakan akibat beban ultimate	328
Gambar 3.147 Detail penulangan pile cap type 2.....	337

Gambar 3.148 Detail penulangan bore pile	340
---	-----

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing I).....	544
LAMPIRAN B. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing II)	547
LAMPIRAN C. Surat Keterangan Telah Mengumpulkan Laporan Kerja Praktik.....	550
LAMPIRAN D. Kartu Konsultasi/ Asistensi Proposal Laporan Akhir.....	552
LAMPIRAN E. Lembar Rekomendasi Seminar Proposal	558
LAMPIRAN F. Kartu Konsultasi/ Asistensi Laporan Akhir.....	561
LAMPIRAN G. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir	567
LAMPIRAN H. Kartu Asistensi Revisi Laporan Akhir.....	570
LAMPIRAN I. Data Sondir	573
LAMPIRAN J. Detail Engineering Design.....	583
LAMPIRAN K. Critical Path Method	627
LAMPIRAN L. Barchart.....	629
LAMPIRAN M. Kurva S	631

GLOSARIUM

SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
AHSP	Analisa Harga Satuan Pekerjaan	62
BOW	<i>Burgerlijke Openbare Werken</i>	61
CPM	<i>Critical Path Method</i>	64
DED	<i>Detail Engineering Design</i>	62
ES	<i>Early Start</i>	65
ETABS	<i>Extended Three-dimensional Analysis of Building Systems</i>	11
JHP	Jumlah Hambatan Pekat	54
MEP	<i>Mecanical, Electrical and Pumbling</i>	59
MS Excel	<i>Microsoft Excel</i>	11
NK	Nilai Konus	54
PBL	<i>Project Base Learning</i>	1
PPN	Pajak Pertambahan Nilai	63
RAB	Rencana Anggaran Biaya	58
RKS	Rencana Kerja dan Syarat-syarat	59
SII	Standar Industri Indonesia	9
SNI	Standar Nasional Indonesia	1

LAMBANG

a	Tinggi blok tegangan persegi ekuivalen	22
a_a	Fraksi beban yang bekerja pada arah memendek dalam sistem slab dua arah dengan balok	15
a_b	Fraksi beban yang bekerja pada arah memanjang dalam sistem slab dua arah dengan balok	15
a_{fm}	Nilai rata-rata rasio kekakuan lentur penampang balok terhadap kekakuan lentur lebar pelat	18
A_b	Luas 1 tulangan	20
A_c	Luasan bore pile	56
A_g	Luas tulangan bruto	22
$A_{s\ min}$	Luas tulangan minimum	21
A_{sp}	Luasan tulangan spiral	56
$A_{s\ perlu}$	Luas tulangan perlu	21
$A_{s\ total}$	Luas tulangan total	41
A_{tiang}	Luas penampang fondasi	54
A_v	Luas tulangan geser	36
b	Lebar pelat	21

b_w	Lebar balok, panjang pile cap	34
B	Lebar fondasi	53
C_b	Garis netral kondisi seimbang	41
Cl	Klorida	10
d	Ukuran pile (tiang)	55
d'	Jarak serat tekan terluar ke pusat tulangan	37
d_x	Tinggi efektif arah-x	19
d_y	Tinggi efektif arah-y	19
D	Beban mati atau momen dan gaya dalam yang terkait	8
D_c	Lebar inti fondasi bore pile	56
D_t	Diameter tulangan pokok	31
e	Eksentrisitas	41
EI	Kekuatan lentur komponen struktur	39
E_s	Modulus elastisitas baja	32
E_q	Efisiensi kelompok tiang	55
f_c'	Kuat tekan beton	21
f_s'	Tegangan tulangan tekan	43
f_y	Kekuatan leleh tulangan yang disyaratkan	18
f_{yt}	Kuat luluh tulangan	36
F_b	Faktor keamanan daya dukung ujung	54
F_s	Faktor keamanan daya dukung gesek	54
h	Tebal pelat	19
h_{min}	Ketebalan minimum pelat	18
I	Momen inersia penampang diizinkan	38
I_g	Momen inersia penampang	38
k	Faktor panjang efektif	40
ℓ	Panjang pelat satu arah	18
ℓ_n	Panjang bentang bersih yang diukur muka ke muka tumpuan	18
L	Beban hidup atau momen dan gaya dalam yang terkait, panjang elemen struktur	8
L_a	Panjang bentang bersih pada arah memendek	13
L_b	Panjang bentang bersih pada arah memanjang	13
L_r	Beban hidup atap atau momen dan gaya dalam yang terkait	8
L_u	Tinggi bersih struktur	40
m	Jumlah batis tiang	55
M_a^-	Momen negatif terfaktor pada penampang arah pendek	15
M_a^+	Momen positif terfaktor pada penampang arah pendek	15

M_b^-	Momen negatif terfaktor pada penampang arah memanjang	15
M_b^+	Momen positif terfaktor pada penampang arah memanjang	15
M_u	Momen terfaktor	21
M_x	Momen terhadap sumbu-x	55
M_y	Momen terhadap sumbu-y	55
M_1	Momen ujung terfaktor yang lebih kecil	40
M_{1ns}	Momen ujung terfaktor yang mengakibatkan goyangan samping tidak besar	41
M_{1s}	Momen ujung terfaktor yang mengakibatkan goyangan samping cukup besar	41
M_2	Momen ujung terfaktor yang lebih besar	40
n	Banyaknya tulangan, jumlah fondasi, jumlah tiang dalam satu baris	34
O	Keliling tiang	54
P	Gaya aksial	41
P_n	Gaya aksial nominal	41
P_s	Rasio spiral	56
P_{total}	Gaya aksial total	54
P_u	Gaya aksial terfaktor	41
P_{ub}	Gaya aksial ultimate kondisi seimbang	56
Q	Kekuatan fondasi, beban aksial pada tiang	54
Q_{ijin}	Kekuatan fondasi berdasarkan lapisan tanah	54
Q_u	Beban ultimate	14
Q_{DL}	Beban mati	14
Q_{LL}	Beban hidup	14
Q_R	Beban hujan	57
Q_{tiang}	Kekuatan fondasi	54
r	Radius girasi penampang	38
R	Beban hujan atau momen dan gaya dalam yang terkait	8
R_n	Faktor pikul momen	21
s	Jarak tulangan perlu, jarak antar tiang	22
t_s	Tebal selimut beton	19
U	Kekuatan perlu untuk menahan beban terfaktor	8
V_c	Kuat geser penampang	34
V_s	Kuat geser tulangan	36
V_u	Gaya geser ultimate	34
W	Beban angin atau momen dan gaya dalam yang terkait	8
x_i	Jarak tiang terhadap sumbu-x	55
y_i	Jarak tiang terhadap sumbu-y	55
z	Kedalaman fondasi	53

β	Rasio bentang bersih sisi panjang terhadap sisi pendek pada sistem pelat dua arah	15
β_1	Distribusi tegangan beton persegi ekuivalen	31
ε_{cu}	Regangan tarik ultimate beton	42
ε_s	Regangan leleh tulangan baja	42
ε_s'	Regangan tulangan tekan	42
ε_y	Regangan leleh tulangan baja	41
δ_s	Faktor pembesaran momen	41
π	Rasio antara keliling lingkaran dan diameternya	20
λ	Faktor beban normal	34
ϕ	Faktor reduksi kekuatan	20
ϕM_n	Kuat momen rencana	23
ϕV_c	Kuat geser desain	35
ϕ_s	Diameter sengkang	31
ρ	Rasio tulangan	41
ρ_b	Rasio tulangan balance	32
ρ_{hitung}	Rasio tulangan hitung	21
ρ_{maks}	Rasio tulangan maksimum	32
ρ_{min}	Rasio tulangan minimum	32
γ	Rasio bagian efektif penampang kolom	39
ψ	Faktor tahanan ujung	39
ψ_e	Faktor modifikasi panjang penyaluran berdasarkan pada pelapis tulangan	35
ψ_s	Faktor modifikasi panjang penyaluran berdasarkan pada ukuran tulangan	35
ψ_t	Faktor modifikasi panjang penyaluran berdasarkan pada lokasi tulangan	35
$\sum V$	Jumlah beban vertikal	55
$\sum x^2$	Jumlah kuadrat jarak tiap tiang terhadap sumbu-x	55
$\sum y^2$	Jumlah kuadrat jarak tiap tiang terhadap sumbu-y	55