

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN ULANG STRUKTUR KOMPOSIT
GEDUNG LABORATORIUM TEKNOLOGI TERPADU -
PNP**

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung
Hatta”*

Oleh :

NAMA : DELLA RIFATI

NPM : 2010015211049



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN ULANG STRUKTUR KOMPOSIT
GEDUNG LABORATORIUM TEKNOLOGI
TERPADU - PNP

Oleh :

DELLA RIFATI
2010015211049



Senin, 08 September 2025

Disetujui Oleh :

Pembimbing

Dr. (Eng.) Khadavi, S.T., M.T.

Dekan FTSP

Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc. (Eng.)

Ketua Prodi Teknik Sipil

Dr. (Eng.) Khadavi, S.T., M.T

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR

PERENCANAAN ULANG STRUKTUR KOMPOSIT
GEDUNG LABORATORIUM TEKNOLOGI
TERPADU - PNP

Oleh :

DELLA RIFATI
2010015211049



Senin, 08 September 2025

Disetujui Oleh :
Pembimbing

Dr. (Eng.) Khadavi, S.T., M.T.

Penguji I

Dr. Ir. Bahrul Anif, M.T.

Penguji II

Risayanti, S.T., M.T.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan ramhat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul yaitu **“Perencanaan Konstruksi Komposit (Beton – Baja Profil) Gedung Laboratorium Teknologi Terpadu - PNP”**. Shalawat dan dalam tak lupa pula selalu penulis ucapkan kepada junjungan umat islam Nabi Besae Muhammad SAW, semoga syafa’atnya selalu menyertai kita. Amin Ya Robbal alamin

Laporan tugas akhir ini disusun dan dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam rangka menyelesaikan mata kuliah tugas akhir dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Berkat doa dan dukungan dari berbagai pihak yang turut membantu penulis dalam penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir ini, akhirnya penulis dapat juga menyelesaikan laporan ini tepat waktu dan sesuai jadwal yang telah ditetapkan.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan dan dukungan yang sangat berharga dari berbagai pihak kepada :

1. Ibuk Dr. Rini Mulyani, S.T, M.Sc. Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
2. Bapak Dr. Eng. Ir. Khadavi, S.T, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Khadavi, S.T, M.T selaku pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan terhadap penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Keluarga besar penulis, terutama bunda dan papa yang selalu memberikan kasih sayang, cinta, doa, dan motivasi yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis dan suport materil yang tak pernah putus.

5. Semua rekan-rekan mahasiswa angkatan 2020, Teknik Sipil Universitas Bung Hatta Padang dan orang-orang terkasih yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu namanya.

Untuk kesempurnaan dari penulisan laporan tugas akhir ini, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran serta perbaikan dari para pembaca agar tercapai kesempurnaan dari penulisan laporan ini. Akhir kata penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Padang, 25 Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Batasan Masalah	7
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.6 Sistematika Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Komposit.....	10
2.2 Beton.....	11
2.2.1 Bahan Pembentuk Beton.....	11
2.2.2 Kuat Tekan Beton	13
2.2.3 Tegangan dan Regangan Beton	14
2.2.4 Karakteristik Beton yang Baik.....	15
2.2.5 Parameter-Parameter yang Mempengaruhi Kualitas Beton.....	15
2.2.6 Jenis – Jenis Penampang Beton dan Penggunaannya	16
2.3 Baja	18
2.3.1 Sifat Mekanis Baja Struktural.....	18
2.3.2 Tegangan dan Regangan Baja.....	19
2.3.3 Kelebihan dan Kekurangan Baja	20
2.3.4 Jenis - Jenis Baja Profil dan Penggunaannya.....	21
2.4 Struktur Komposit.....	23
2.4.1 Pelat Komposit.....	24
2.4.2 Balok Komposit	32
2.4.3 Kolom Komposit.....	35

2.5 Pembebanan	36
2.5.1 Beban Vertikal	36
2.5.2 Beban Horizontal	38
2.6 Analisa Gempa Metode Respon Spektrum	39
2.6.1 Umum	39
2.6.2 Analisis Ragam Respon Spektrum	39
2.6.3 Kombinasi Beban.....	56
2.7 Desain dan Perhitungan Konstruksi Baja	57
2.7.1 Desain Pelat Komposit.....	57
2.7.2 Desain Kolom Komposit	63
2.7.3 Desain Balok Komposit	66
2.7.4 Shear Connector	71
2.8 Sambungan.....	74
2.10 Pondasi Tiang Pancang	79
2.10.1 Daya Dukung Tanah	79
2.10.2 Perhitungan Efisiensi Pondasi	80
2.10.3 Perencanaan Pile Cap.....	81
2. 10.4 Penurunan Pondasi (settlement).....	82
BAB III METODE PENELITIAN	85
3.1 Bagan Alir	85
3.2 Lokasi Bangunan	87
3.3 Pengumpulan Data	87
3.3.1 Data Primer	87
3.3.2 Data Sekunder.....	88
3.4 Metode Analisis	89
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	91
4.1 Perencanaan Pelat Komposit	91
4.1.1 Data – data dan Asumsi Perencanaan	91
4.1.2 Pembebanan Pelat Komposit	93
4.1.3 Momen Ultimit (Mu)	94
4.1.4 Kontrol Kuat Lentur Pelat Komposit.....	95
4.1.5 Perencanaan wiremesh.....	99

4.1.6 Gambar Pemasangan Wiremesh	104
4.2 Perencanaan Balok Anak	105
4.2.1 Data Perencanaan Balok Anak	105
4.2.2 Pembebanan Pada Balok Anak	105
4.2.3 Momen Ultimit dan Gaya Geser Pada Balok Anak.....	107
4.2.4 Kontrol Stabilitas Penampang	108
4.2.5 Kontrol Kekuatan Balok Anak	108
4.3 Pembebanan Pada Balok Induk	113
4.3.1 Pembebanan Pada Balok Induk arah x	113
4.3.2 Pembebanan Pada Balok Induk arah y	116
4.4 Pembebanan Struktur Gedung	119
4.5 Analisa Beban Gempa	123
4.5.1 Kategori Resiko Bangunan	123
4.5.2 Faktor Keutamaan (I_e).....	123
4.5.3 Klasifikasi Situs	124
4.5.4 Koefisien Situs dan Parameter Respon Spektral.....	124
4.5.5 Parameter Percepatan Spektral Desain	125
4.5.6 Kategori Desain Seismic (KDS).....	126
4.5.7 Koefisien R, C_d , dan Ω_0	127
4.5.8 Design Base Shear (V).....	128
4.5.9 Distribusi Gaya Vertikal (F_x) dan Horizontal	130
4.6 Analisa Struktur Dengan Sap 2000.....	131
4.7 Desain Struktur Utama Dan Desain Sambungan.....	135
4.7.1 Perencanaan Balok Induk	135
4.7.2 Data Perencanaan Balok Induk.....	136
4.7.3 Data Perencanaan Balok Induk.....	148
4.8 Perencanaan Balok Anak	156
4.8.1 Balok Anak Arah Y	156
4.9 Perencanaan Kolom Komposit	167
4.9. 1 Data Perencanaan Kolom Komposit.....	167
4.10 Perencanaan Sambungan	174
4.10.1 Sambungan Balok Anak dengan Balok Induk.....	174

4.10.2 Sambungan Balok Induk dengan Kolom	176
4.11 Perencanaan Sloof.....	187
4.12 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang.....	203
4.12.1 Data – data Perencanaan	203
4.12.2 Daya Dukung Tiang dan Tanah Pendukung	205
4.13 Perencanaan Pile Cap.....	207
4.13.1 Data – Data Perencanaan	207
4.13.2 Kontrol Geser Pada Pilecap	207
4.13.3 Penulangan Pilecap	211
4.13.4 Gambar Penulangan Pilecap	215
BAB V PENUTUP.....	216
5.1 Kesimpulan	216
5.2 Saran	218
DAFTAR PUSTAKA.....	219

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Sketsa Denah Bangunan	4
Gambar 1. 2 Sketsa Porongan Bangunan Arah x	5
Gambar 1. 3 Sketsa Potongan Arah y	6
Gambar 2. 1 Kurva tegangan-regangan beton	14
Gambar 2. 2 Kurva hubungan tegangan (f_y) Vs regangan (ϵ) baja	19
Gambar 2. 3 Contoh Sistem Pelat Komposit.....	25
Gambar 2. 4 Floordeck FD-600	26
Gambar 2. 5 Penampang Floordeck FD-600.....	26
Gambar 2. 6 Floordeck FD-1000	26
Gambar 2. 7 Sarana Deck plate	27
Gambar 2. 8 Penampang Sarana Deck plate	27
Gambar 2. 9 Sarana Keystone	28
Gambar 2. 10 Penampang Sarana Keystone	28
Gambar 2. 11 Sarana Ridbeck.....	28
Gambar 2. 12 Penampang Sarana Ridbeck	28
Gambar 2. 13 Sarana Ekondeck	29
Gambar 2. 14 Penampang Sarana Ekondeck	29
Gambar 2. 15 Union Floordeck W-1000.....	29
Gambar 2. 16 Penampang Union Floordeck W-1000	30
Gambar 2. 17 Persyaratan Dek Baja Bergelombang.....	32
Gambar 2. 18 Penampang Balok Komposit Penuh	32
Gambar 2. 19 Penampang Balok Komposit Parsial	33
Gambar 2. 20 Penampang balok baja diselubungi beton	33
Gambar 2. 21 Berbagai Jenis Penampang Baja-Beton Komposit.....	34
Gambar 2. 22 Perbandingan antara balok yang melendut dengan dan tanpa aksi komposit.....	35
Gambar 2. 23 Contoh Penampang Kolom Komposit.....	35
Gambar 2. 24 Mekanisme pembebanan balok akibat pelat.....	37
Gambar 2. 25 Mekanisme pembebanan portal akibat pelat	38
Gambar 2. 26 Mekanisme pembebanan portal akibat balok dan dinding	38
Gambar 2. 27 Spektrum Respon Desain	40

Gambar 2. 28 Peta Percepatan Gempa Maksimum Indonesia dalam PPTI-UG 1983	43
Gambar 2. 29 Peta percepatan gempa maksimum di batuan dasar (SB) Indonesia ..	44
Gambar 2. 30 Peta Zonasi Gempa Indonesia	45
Gambar 2. 31 Bentuk tipikal respon spektra desain di permukaan tanah	47
Gambar 2. 32 Penampang Pelat Komposit.....	60
Gambar 2. 33 Kuat Lentur Nominal Berdasarkan Distribusi Tegangan Plastis	67
Gambar 2. 34 Tegangan dan Gaya pada Penampang Jika Garis Netral Berada di Daerah Beton	68
Gambar 2. 35 Tegangan dan Gaya yang Bekerja Jika Garis Netral Berada Pada Daerah Baja.....	70
Gambar 2. 36 Pelat Beton Tanpa voute dan dengan voute	72
Gambar 2. 37 Stud Connector	73
Gambar 2. 38 Channel Connector	73
Gambar 2. 39 Bond Connector.....	74
Gambar 2. 40 Sambungan Tipe Tumpu	75
Gambar 2. 41 Sambungan Tipe Friksi	77
Gambar 2. 42 Tata Letak Baut.....	78
Gambar 2. 43 Pondasi Tiang Pancang	79
Gambar 3. 1 Bagan Alir	86
Gambar 3. 2 Lokasi Gedung Perkantoran Inti Group	87
Gambar 4. 1 Layout Pelat, Balok Induk dan Balok Anak.....	92
Gambar 4. 2 Penampang Floordeck Union-W-1000.....	92
Gambar 4. 3 Penampang Pelat Komposit.....	93
Gambar 4. 4 Penampang Pelat Komposit Cracked Section	95
Gambar 4. 5 Penampang Pelat Komposit Unracked Section	96
Gambar 4. 6 Penampang Pelat Komposit Dengan Wiremesh.....	100
Gambar 4. 7 Pemasangan Wiremesh Pada Pelat Komposit	104
Gambar 4. 8 Potongan A	104
Gambar 4. 9 Sketsa Distribusi Beban Merata Pada Balok Anak	105
Gambar 4. 10 Sketsa Distribusi Beban Merata Trapesium Pada Balok Anak	106
Gambar 4. 11 Sketsa Distribusi Beban Merata Pada Balok Induk Arah X.....	113

Gambar 4. 12 Sketsa Distribusi Beban Merata Trapesium Pada Balok Induk Arah X	114
Gambar 4. 13 Sketsa Distribusi Beban Merata Pada Balok Induk Arah Y	116
Gambar 4. 14 Sketsa Distribusi Beban Merata Segitiga Pada Balok Induk Arah Y	117
Gambar 4. 15 Lokasi Balok Induk Arah X yang Ditinjau	135
Gambar 4. 16 Lokasi Balok Induk Arah X yang Ditinjau pada Portal 4	136
Gambar 4. 17 Penampang Balok Induk	136
Gambar 4. 18 Distribusi Tegangan Plastis Balok Komposit.....	140
Gambar 4. 19 Penampang Transformasi Balok Komposit.....	142
Gambar 4. 20 Distribusi Tegangan Plastis Pada Daerah Momen Negatif	144
Gambar 4. 21 Lokasi Balok Induk Arah Y Yang Ditinjau.....	147
Gambar 4. 22 Lokasi Balok Induk Arah Y yang Ditinjau Pada Portal D	147
Gambar 4. 23 Lokasi Balok Anak Arah Y yang Ditinjau	157
Gambar 4. 24 Balok Anak Arah Y Dengan Diberi Penyokong Sementara	160
Gambar 4. 25 Posisi Kolom Yang Ditinjau Pada Denah	167
Gambar 4. 26 Posisi Kolom Yang Ditinjau Pada Portal D-3	167
Gambar 4. 27 Rencana Penampang Kolom Komposit.....	168
Gambar 4. 28 Pemodelan Letak Kolom	171
Gambar 4. 29 Kekakuan Kolom (Kc) Untuk Struktur Bergoyang.....	172
Gambar 4. 30 Sambungan Balok Anak dengan Balok Induk	176
Gambar 4. 31 Tampak Atas Sambungan Balok (Arah X) – Kolom	179
Gambar 4. 32 Tampak Depan Sambungan Balok (Arah X) – Kolom	180
Gambar 4. 33 Tampak Samping Sambungan Balok (Arah Y) – Kolom.....	183
Gambar 4. 34 Tampak Atas Sambungan Balok (Arah Y) – Kolom	184
Gambar 4. 35 Tampak Depan Sambungan Balok (Arah Y) – Kolom	184
Gambar 4. 36 Posisi Sambungan Kolom - Kolom	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 37 Tampak Samping Sambungan Kolom-kolom	187
Gambar 4. 38 Tampak Atas Sambungan Kolom-kolom	187
Gambar 4. 39 Lokasi Balok Sloof Arah X Yang Ditinjau	188
Gambar 4. 40 Bentang Sloof F-6 Dan G-6 Pada Portal 6 Arah X	190

Gambar 4. 41	Gaya – Gaya Pada Sloof F-6 Dan G-6 Pada Portal 6 Arah X	190
Gambar 4. 42	Diagram Gaya Geser Pada Sloof F-6 Dan G-6 Pada Portal 6 Arah X	191
Gambar 4. 43	Diagram Momen Pada Sloof F-6 Dan G-6 Pada Portal 6 Arah X ..	191
Gambar 4. 44	Penulangan Balok Sloof Arah x	195
Gambar 4. 45	Lokasi Balok Sloof Arah Y Yang Ditinjau	196
Gambar 4. 46	Bentang Sloof 5-D Dan 6-D Pada Portal D Arah Y	197
Gambar 4. 47	Gaya – Gaya Pada Sloof 5-D Dan 6-D Pada Portal D Arah Y	198
Gambar 4. 48	Diagram Gaya Geser Pada Sloof 5-D Dan 6-D Pada Portal D Arah Y	199
Gambar 4. 49	Diagram Momen Pada Sloof 5-D Dan 6-D Pada Portal D Arah Y .	199
Gambar 4. 50	Penulangan Balok Sloof Arah Y	203
Gambar 4. 51	Rencana Susunan Tiang Pancang	206
Gambar 4. 52	Aksi Geser Satu Arah Pada Pilecap	208
Gambar 4. 53	Aksi Geser dua Arah Pada Pilecap	209
Gambar 4. 54	Perletakan Pelat Pilecap Terhadap Kolom	211
Gambar 4. 55	Penulangan Pilecap.....	215

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan kuat tekan beton pada berbagai benda uji	14
Tabel 2. 2 Sifat Mekanis Baja Struktural	19
Tabel 2. 3 Jenis – Jenis Profil Baja Dan Penggunaannya	22
Tabel 2. 4 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung untuk Beban Gempa	41
Tabel 2. 5 Faktor Keutamaan Gempa	42
Tabel 2. 6 Klasifikasi Situs.....	42
Tabel 2. 7 Koefisien Periode Pendek, F_a	46
Tabel 2. 8 Koefisien Periode 1.0 detik, F_v	46
Tabel 2. 9 Kategori Desain Seismik Berdasarkan respons Percepatan Pada Periode pendek.....	48
Tabel 2. 10 Kategori Desain Seismik Berdasarkan respons Percepatan Pada Periode 1 detik	49
Tabel 2. 11 Faktor R , C_d , dan ϕ_0 untuk sistem penahan gaya gempa	49
Tabel 2. 12 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung.....	54
Tabel 2. 13 Nilai parameter perioda pendekatan C_t dan x	55
Tabel 2. 14 Lendutan maksimum yang diizinkan	61
Tabel 4. 1 Perhitungan Beban Pada Pelat Komposit.....	93
Tabel 4. 2 Beban Mati Dan Beban Hidup Yang Bekerja Pada Balok Induk	119
Tabel 4. 3 Perhitungan Berat Struktur	120
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Berat Struktur Bangunan	122
Tabel 4. 5 Perhitungan Distribusi Gaya Vertikal & Horizontal.....	131
Tabel 4. 6 Gaya-Gaya Ekstrim Pada Portal 4 (Bentang K-L).....	133
Tabel 4. 7 Gaya-Gaya Ekstrim Pada Portal D (Bentang 3 -4)	134
Tabel 4. 8 Gaya-Gaya Ekstrim Pada Kolom Portal K-4	134
Tabel 4. 9 Perhitungan Beban Pada Sloof Arah X.....	188
Tabel 4. 10 Perhitungan Beban Pada Sloof Arah y.....	196
Tabel 4. 11 Kesimpulan Hasil Sondir di Jl. Pacah, Kota Padang	203
Tabel 4. 12 Nilai Konus Dan Jumlah Hambatan Pelekat Pada Sondir 1 & 2	204

DAFTAR NOTASI

A_{gr}	:	Luas penampang kolom
A_s	:	Luas tulangan
A_v	:	Luas tulangan geser
b	:	Lebar penampang
b_e	:	Lebar efektif balok
b_w	:	Lebar badan balok pelat
C_1	:	Koeffisien gempa dasar
c	:	Kohesi tanah
d	:	Tinggi efektif penampang
D	:	Diameter
F	:	Koefisien gesekan antara pelat beton dengan lapisan bawahnya
f_c'	:	Kuat tekan beton (silinder)
f_y	:	Tegangan leleh baja tulangan
H	:	Tinggi total bangunan
h	:	Tinggi i penampang
h_f	:	Tinggi sayap balok pelat
h_w	:	Tinggi badan balok pelat
I	:	Faktor Keutamaan
I_{bp}	:	Inersia balok pelat
I_p	:	Inersia pelat
K	:	Kekuatan tekan beton (kubus)
k	:	Modulus reaksi tanah dasar
L	:	Panjang bentang
l_n	:	Bentang bersih balok
M_n	:	Momen nominal penampang
M_u	:	Momen ultimate
MR	:	Modulus keruntuhan lentur beton
q_c	:	Daya dukung tanah
q_u	:	Daya dukung pondasi
R_n	:	Koefisien ketahanan momen

SF	:	Faktor keamanan
s	:	Jarak tulangan geser
P_u	:	Gaya tekan aksial pada kolom
T	:	Waktu getar alami struktur
V_e	:	Gaya geser yang ditahan oleh penampang beton
V_s	:	Gaya geser yang ditahan oleh tulangan baja
V_u	:	Gaya geser ultimate
W_t	:	Berat total bangunan
λ_m	:	Kekakuan pelat
ρ	:	Rasio tulangan
γ	:	Berat isi tanah
ϕ	:	Faktor reduksi
α	:	Kekakuan Pelat
β	:	Perbandingan bentang bersih terpanjang dengan bentang bersih terpendek

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan konstruksi di negara Indonesia sebagai negara yang sedang berkembang menuntut adanya kesiapan dalam segala aspek kehidupan, baik manusia maupun lingkungannya. Dengan semakin berkembangnya teknologi yang semakin maju serta diiringi dengan tingkat perkembangan ekonomi, perdagangan, dan perindustrian yang semakin maju pula, maka secara tidak langsung juga memicu peningkatan kebutuhan akan sarana dan prasarana yang lebih efisien dan inovatif..

Dalam menyikapi hal ini terdapat banyak hambatan, salah satunya adalah terbatasnya areal tanah yang ada untuk membangun sebuah sarana dan prasarana yang dibutuhkan. Oleh karena itu dibangunlah gedung-gedung bertingkat, guna fasilitas gedung dapat dimanfaatkan secara optimal.

Dewasa ini dalam dunia konstruksi sudah banyak digunakan material konstruksi beton bertulang, konstruksi baja, ataupun konstruksi struktur komposit (gabungan beton dengan baja profil) sebagai material struktur. Ketiga material tersebut dipilih tentu karena mempertimbangkan adanya kelebihan dan kekurangan. Penggunaan material-material tersebut umum untuk dipakai karena relatif sudah mudah ditemukan di pasaran serta sudah terdapat tata cara/pedoman dalam pelaksanaan konstruksinya. Selain itu, didukung juga oleh sumber daya manusia yang sudah terampil dalam mendukung proses-proses *design* and *build* tersebut.

Adapun kelebihan dari material beton bertulang itu sendiri adalah: mempunyai kekuatan tekan yang relatif lebih tinggi dibandingkan material lain, cukup tahan terhadap air dan api, sangat kokoh dan kaku, tidak memerlukan biaya pemeliharaan yang tinggi, umur bangunan yang relatif panjang, tidak memerlukan tenaga kerja yang dilatih khusus, dan ekonomis terutama untuk struktur pondasi, basement, pier, dll. Kekurangan : kuat tarik yang sangat rendah karenanya diperlukan penggunaan tulangan tarik, waktu pengerjaan beton lebih lama, kualitas beton bertulang bergantung pada kualifikasi pembuatnya, rendahnya kekuatan per satuan berat dari beton mengakibatkan beton bertulang menjadi berat. ini akan sangat berpengaruh pada struktur-struktur bentang panjang akan sangat mempengaruhi momen lentur,

bervariasinya sifat-sifat beton dan proporsi campuran serta pengadukannya, dan proses penuangan dan perawatan beton tidak bisa dikontrol dengan ketepatan maksimal, berbeda dengan proses produksi material struktur lain.

Selain dari itu, kelebihan material baja sendiri antara lain : memiliki daktilitas yang bagus, kuat tarik tinggi, hampir tidak memiliki perbedaan nilai muai dan susut, bisa di daur ulang, dibanding beton lebih lentur dan lebih ringan, serta waktu pengerjaan lebih cepat dan mudah. Namun material baja sendiri juga memiliki kekurangan diantaranya : bisa berkarat, lemah terhadap gaya tekan, tidak tahan api, dan biaya yang relatif lebih mahal dibandingkan beton.

Maka dari itu, dalam penulisan tugas akhir ini akan direncanakan struktur bangunan dengan menggabungkan 2 material struktur di atas menjadi satu kesatuan dengan memanfaatkan kelebihan dan kekurangan masing-masing material yang bertujuan untuk mendapatkan desain struktur yang lebih kuat lagi. Penggunaan baja sebagai struktur bangunan akan lebih baik lagi bila dikombinasikan dengan beton. Perpaduan antara baja profil dengan beton yang digabung bersama untuk memikul beban tekan dan lentur disebut struktur komposit. Keistimewaan yang nyata dari sistem komposit (*Charles G.Salmon, 1991*) adalah :

- Penghematan berat baja
- Penampang balok baja yang digunakan lebih kecil
- Kekakuan lantai meningkat
- Kapasitas menahan beban lebih besar
- Panjang bentang untuk batang tertentu dapat lebih besar

Struktur komposit (gabungan beton dengan baja profil) merupakan struktur yang materialnya terdiri dari baja profil dan beton yang disatukan sehingga mampu bekerja sama. Konstruksi komposit direncanakan dengan memanfaatkan keunggulan masing-masing material yang berbeda dalam kemampuannya memikul gaya-gaya yang akan bekerja pada penampang suatu konstruksi. Struktur komposit disatukan dengan memakai *shear connector*, sehingga beton dan baja dapat melentur bersamaan.

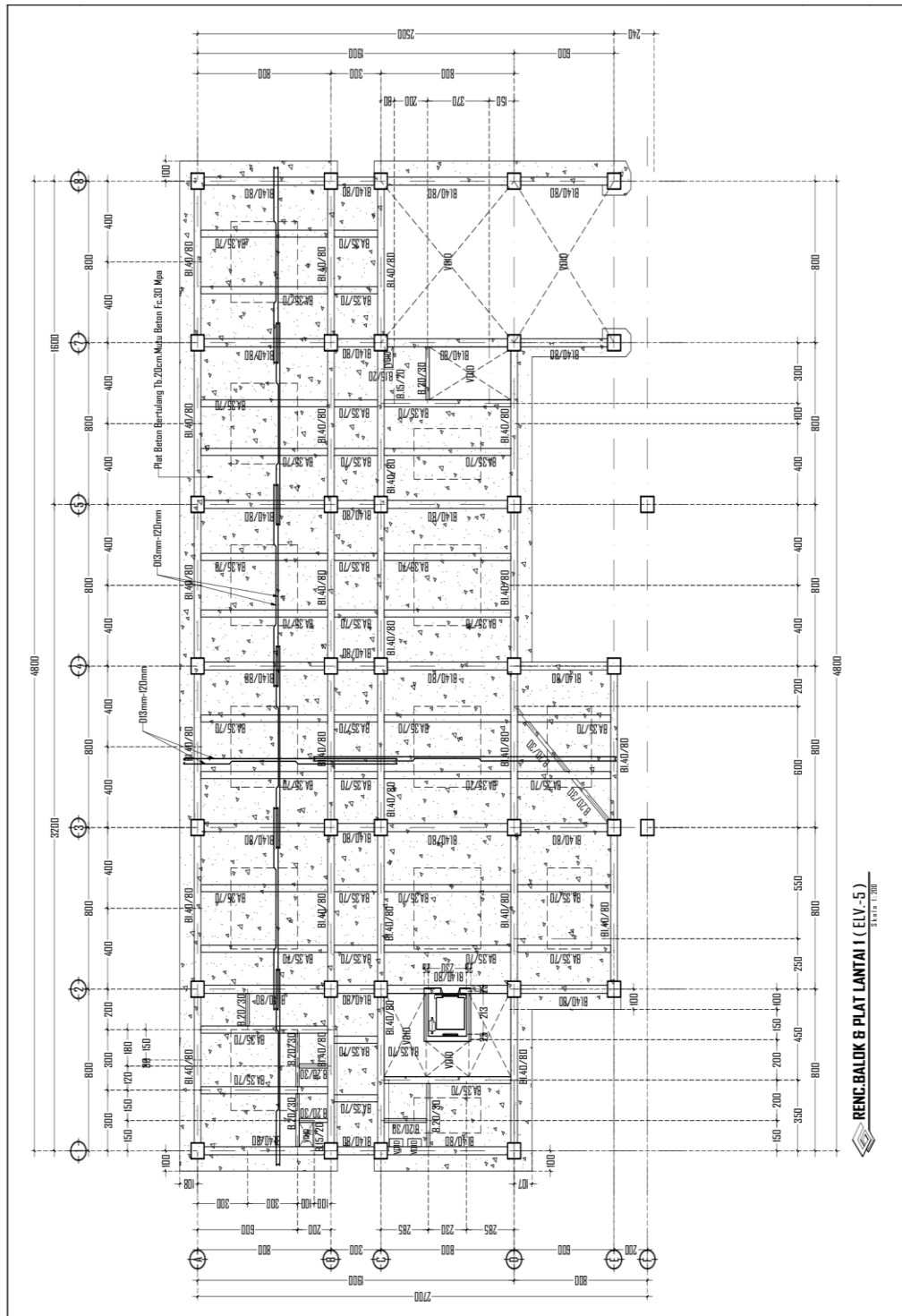
Struktur komposit baja-beton dapat memberikan kekuatan yang lebih besar dalam memikul beban dan terbukti mampu memberikan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan struktur konvensional (beton bertulang). Penggunaan jenis

struktur komposit juga menjadi hal yang efisien baik dari pengerjaannya dilapangan maupun berat sendiri yang di pikul oleh struktur komposit dibandingkan dengan struktur beton bertulang jauh lebih ringan. Selain itu perilaku komposit pada suatu struktur komposit akan terjadi apabila potensi terjadinya slip antara kedua material dapat dicegah dengan menggunakan penghubung geser.

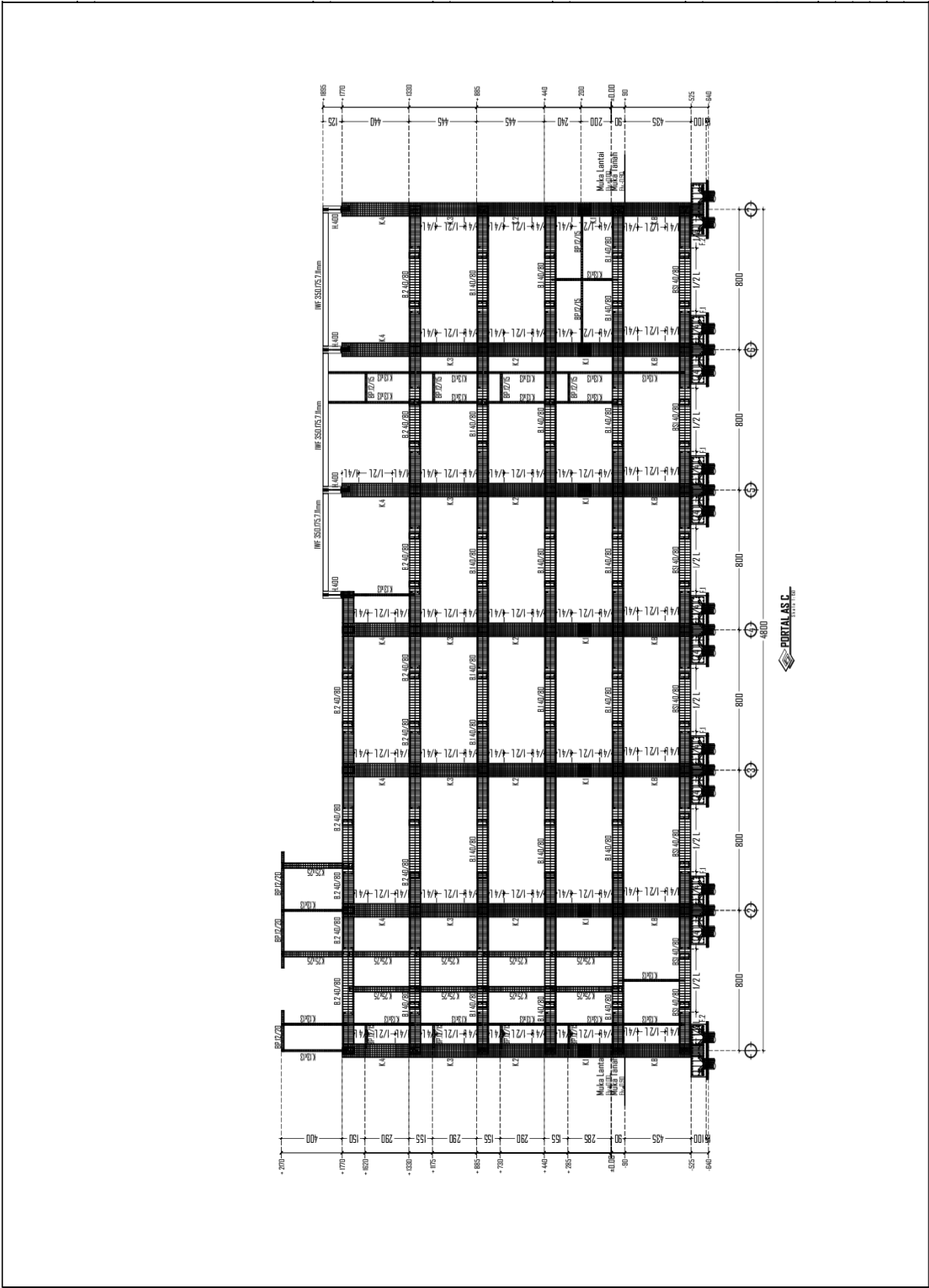
Selanjutnya, dalam tugas akhir ini akan dibuat contoh perencanaan sebuah gedung dengan struktur baja komposit yang ditujukan dapat menahan beban gempa yang terjadi, sesuai dengan peraturan – peraturan dalam *SK SNI 03-1729-2019*. Spesifikasi gedung yang direncanakan adalah sebagai berikut:

Jumlah Lantai	:	4 Lantai + Dak Atap
Tinggi Bangunan	:	21,7 Meter
Lokasi Bangunan	:	Kampus Politeknik Negeri Padang, Limau Manis, Kota Padang
Fungsi Bangunan	:	Fasilitas Pendidikan

Berikut adalah gambaran secara umum dari gedung yang direncanakan :



Gambar 1. 1 Sketsa Denah Bangunan



Gambar 1. 3 Sketsa Potongan Arah y

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang ada dalam re-design Gedung Laboratorium Teknologi Terpadu, Politeknik Negeri Padang(PNP) dengan struktur beton komposit adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merencanakan elemen struktur komposit yang meliputi balok, pelat, dan kolom komposit?
2. Bagaimana permodelan dan analisa struktur dengan menggunakan bantuan program?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mendesain ulang dimensi struktur atas bangunan dengan tipe balok komposit dan kolom komposit, serta pelat lantai komposit.
2. Menghitung dan menganalisa struktur komposit yang mampu menahan beban gempa dan memenuhi persyaratan keamanan struktur.

1.4 Batasan Masalah

Dalam perhitungan struktur Gedung Laboratorium Teknologi Terpadu PNP ini, ruang lingkup permasalahannya dibatasi sebagai berikut :

1. Struktur atas yang berupa bangunan utama.
 - Pelat lantai = Beton Komposit
 - Kolom = Beton Komposit
 - Balok = Beton Komposit
2. Dimensi komponen-komponen utama seperti balok, kolom, dan pelat direncanakan dalam perencanaan dimensi awal (*preliminary design*).
3. Perhitungan tidak meninjau struktur sekunder, seperti tangga.
4. Perhitungan dan analisis struktur dilakukan tiga dimensi dengan beban-beban yang diperhitungkan meliputi :
 - Beban mati (*dead load*)
 - Beban hidup (*live load*)
 - Beban gempa (*earthquake load*)

5. Analisa gaya gempa menggunakan Metode Respon Spektrum
6. Analisa gaya dalam dihitung dengan menggunakan program *SAP 2000 versi 23*
8. Tugas akhir ini berpedoman pada peraturan-peraturan sebagai berikut :
 - Tata cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SK SNI-03-2847-2019)
 - Tata cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung (SK SNI-03-1729-2002)
 - Tata cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung (SK SNI-03-1729-2020)
 - Tata cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung (SK SNI-03-1726-2019)
 - Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung (SK SNI-03-1727-2020)

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang bisa didapatkan dari perencanaan ini adalah :

1. Dapat merencanakan struktur komposit yang memenuhi persyaratan keamanan struktur.
2. Hasil perencanaan ini dapat dijadikan acuan untuk perencanaan bangunan dengan struktur komposit selanjutnya.
3. Penelitian ini juga dapat menjadi acuan perbandingan dalam perencanaan bangunan antara beton bertulang dan beton komposit.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I : Pendahuluan

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan penulisan, Batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : Tinjauan Pustaka

Berisikan dasar-dasar teori tentang perhitungan struktur beton bertulang berupa pelat lantai, struktur komposit yang berupa kolom dan balok, dan rencana anggaran biaya.

BAB III : Metode Penelitian

Berisikan tentang cara studi, pengumpulan data, dan prosedur Analisa dan pengolahan data.

BAB IV : Hasil dan Pembahasan Penelitian

Berisikan mengenai Analisa dan pembahasan dari hasil perhitungan yang telah dikumpulkan secara lengkap yang diperoleh pada bab sebelumnya.

BAB V : Penutup

Berisikan kesimpulan dari hasil penulisan dan disertai dengan saran-saran.

Daftar Pustaka

Gambar Kerja