

**PERENCANAAN STRUKTUR BETON BERTULANG
GEDUNG PERKANTORAN 4 LANTAI DI WILAYAH BOGOR**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Akademik Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Sipil Strata Satu (S1)



Oleh:

MOHAMAD NAJIB PRIATMOJO

41187011210005

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM “45”

BEKASI

2025

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

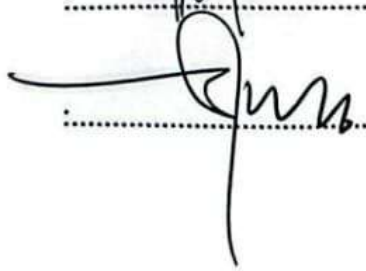
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji sidang Skripsi sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

PERENCANAAN STRUKTUR BETON BERTULANG GEDUNG PERKANTORAN 4 LANTAI DI WILAYAH BOGOR

Nama : Mohamad Najib Priatmojo
NPM : 41187011210005
Program Studi : S-1 Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Kota Bekasi, 24 Juli 2025

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Rika Sylviana, S.T., M.T.	
2. Ninik Paryati, S.T., M.T.	
3. Fajar Prihesnanto, S.T., M.T.	

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Perencanaan Struktur Beton Bertulang Gedung
Perkantoran 4 Lantai Di Wilayah Bogor
Nama : Mohamad Najib Priatmojo
NPM : 41187011210005
Program Studi : S-1 Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Kota Bekasi, 24 Juli 2025

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Eko Darma, S.T., M.T.

Pembimbing II



Ir. Anita Mardiana Agussalim, S.T., M.T.

Mengetahui:

Ketua Program Teknik Sipil,



Eko Darma, S.T., M.T.

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohamad Najib Priatmojo
NPM : 41187011210005
Program Studi : S-1 Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
E-Mail : mohamadnajibpriatmojo@gmail.com.

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi yang saya susun ini adalah asli, bebas dari plagiarisme dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik *Sarjana Teknik (S.T)*, baik di Universitas Islam "45" (UNISMA) Bekasi, maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini merupakan karya yang gagasannya berasal dari diri saya sendiri, dimana rumusan dan pelaksanaan penelitian, saya kerjakan sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain secara utuh atau pendapat yang utuh atau telah dipublikasikan orang lain secara utuh, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Kota Bekasi, 24 Juli 2025

Yang membuat pernyataan,


Mo.  nojo
EFAMX442057820

NPM. 41187011210005

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. Penulisan skripsi ini sebagai syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam menyelesaikan program studi Teknik Sipil Strata satu (S-1) Universitas Islam “45” Bekasi.

Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari peran serta bantuan dan partisipasi dari berbagai pihak, dengan demikian penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Mujiyanto dan Ibu Khotimah selaku kedua orang tua. Skripsi ini adalah persembahan sederhana untuk kedua pahlawan hidup penulis. Semoga Allah membalas segala kebaikan kalian dengan keberkahan yang melimpah.
2. Bapak Eko Darma, S.T., M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam “45” Bekasi.
3. Bapak Eko Darma, S.T., M.T. dan Ibu Ir. Anita Mardiana Agussalim, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 dan Dosen Pembimbing 2, yang telah membimbing penulis dari awal hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Seluruh Dosen Teknik Sipil Unisma Bekasi, yang telah mendidik penulis selama proses perkuliahan.
5. Seluruh teman-teman Himpunan Mahasiswa Sipil Universitas Islam 45 Bekasi yang telah membantu dan memberikan dorongan, saran, kritikan.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik serta usulan yang membangun agar lebih sempurna untuk dimasa mendatang dan semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bekasi, 24 Juli 2025

Mohamad Najib Priatmojo

ABSTRAK

Perencanaan struktur gedung perkantoran bertingkat merupakan aspek penting dalam menunjang keamanan dan kenyamanan bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan struktur beton bertulang pada gedung perkantoran 4 lantai yang aman, efisien, dan sesuai dengan peraturan teknis yang berlaku di Indonesia, seperti SNI 2847:2019, SNI 1726:2019, dan SNI 1727:2020. Struktur utama menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) yang menerapkan prinsip *strong-column weak-beam* guna meningkatkan daktilitas struktur. Perhitungan beban mati, hidup, dan gempa menggunakan metode respon spektrum dihitung berdasarkan ketentuan SNI 1727:2020 dan analisis spektrum respons SNI 1726:2019, serta analisis dan desain elemen struktur (pelat, balok, kolom, tangga, pondasi, dan tie beam) dilakukan sesuai ketentuan kekuatan lentur dan geser dalam SNI 2847:2019. Analisis dan perancangan struktur dilakukan menggunakan perangkat lunak ETABS versi 18 dan Microsoft Excel. Hasil analisis menunjukkan bahwa dimensi dan penulangan elemen struktur telah memenuhi kriteria kekuatan dan daktilitas sesuai SNI. Penelitian ini memberikan panduan teknis dalam merancang struktur gedung perkantoran tahan gempa dan dapat digunakan sebagai referensi bagi praktisi teknik sipil.

Kata Kunci: gedung perkantoran, SRPMK, ETABS, SNI 2847:2019.

ABSTRACT

The structural design of multi-story office buildings is a crucial aspect in ensuring the safety and comfort of the structure. This study aims to design a reinforced concrete structure for a four-story office building that is safe, efficient, and compliant with Indonesian technical standards, including SNI 2847:2019, SNI 1726:2019, and SNI 1727:2020. The primary structural system adopts a Special Moment Resisting Frame (SMRF), implementing the strong-column weak-beam concept to enhance structural ductility. Dead, live, and earthquake loads were determined using the response spectrum method in accordance with SNI 1727:2020 and the response spectrum analysis stipulated in SNI 1726:2019. The analysis and design of structural elements—including slabs, beams, columns, stairs, foundations, and tie beams—were carried out following flexural and shear strength requirements in SNI 2847:2019. Structural modeling and analysis were performed using ETABS version 18 and Microsoft Excel. The results indicate that the dimensions and reinforcement of the structural elements meet strength and ductility criteria as per SNI standards. This research provides a technical guideline for designing earthquake-resistant office building structures and serves as a reference for civil engineering practitioners.

Keywords: office building, SMRF, ETABS, SNI 2847:2019

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR NOTASI.....	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 <i>Strong Column-Weak Beam</i>	7
2.3 Daktilitas	8
2.4 Pengertian Sistem Rangka Pemikul Momen	9
2.4.1 Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)	10
2.5 Pembebanan Struktur	11
2.5.1 Beban Mati	12
2.5.2 Beban Hidup.....	14
2.5.3 Beban Gempa	15
2.5.4 Kombinasi Pembebanan Terfaktor	28
2.6 Simpangan Antar Tingkat.....	29

2.7	Pengaruh P-Delta.....	29
2.8	Ketidakteraturan Horizontal dan Vertikal.....	30
2.8.1	Ketidakteraturan Horizontal	30
2.8.2	Ketidakteraturan Vertikal.....	33
2.9	Struktur Atas.....	36
2.9.1	Balok.....	36
2.9.2	Kolom	43
2.9.3	Pelat Lantai	46
2.10	Struktur Bawah.....	49
2.10.1	Pondasi Dangkal	49
2.10.2	Pondasi Dalam	50
2.11	ETABS	56
2.12	AutoCAD	57
2.13	spColumn	58
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		59
3.1	Metode Penelitian.....	59
3.2	Lokasi Penelitian	59
3.3	Tahapan Penelitian	60
3.4	Bagan Alir Penelitian/ <i>Flow Chart</i> Tahapan Penelitian	63
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		70
4.1	Umum.....	70
4.2	Data Perencanaan Struktur	70
4.3	Data Pembebanan Struktur.....	70
4.3.1	Beban Mati	70
4.3.2	Beban Hidup	72
4.3.3	Beban Gempa	73
4.4	Kombinasi Pembebanan.....	83
4.5	Simpangan Antar Tingkat.....	84
4.6	Pengaruh P-Delta.....	85
4.7	Pengecekan Ketidakteraturan Vertikal dan Horizontal	87
4.7.1	Pengecekan Ketidakteraturan Horizontal	87

4.7.2 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal.....	89
4.8 <i>Preliminary Design</i>	91
4.8.1 Struktur Balok	92
4.8.2 Struktur Pelat	94
4.8.3 Struktur Kolom	99
4.8.4 Perencanaan Tangga	102
4.8.5 Perencanaan <i>Lift</i>	102
4.9 Perhitungan Desain dan Analisis Pembebanan Struktur Portal Gedung	103
4.9.1 Perhitungan Serta Analisis Portal Beban Mati dan Beban Hidup Merata Segitiga Pelat Lantai 1, Pelat Lantai 2 dan Pelat Lantai 3	104
4.9.2 Perhitungan serta Analisis Portal Beban Mati, Beban Hidup Merata Trapesium pada Pelat Lantai 1, Pelat Lantai 2, dan Pelat Lantai 3	111
4.10 Perhitungan Tulangan Beton Struktur Pelat Lantai dan Dak Atap....	125
4.10.1 Pelat S1	125
4.10.2 Gambar Perencanaan Struktur Pelat.....	133
4.11 Perhitungan Tulangan Balok Struktur Beton	135
4.11.1 Balok B1	135
4.11.2 Gambar Perencanaan Struktur Balok.....	155
4.12 Perhitungan Tulangan Kolom Struktur Beton.....	156
4.12.1 Kolom K1	156
4.12.2 Panjang Penyaluran Kolom pada Pondasi untuk SRPMK.....	174
4.12.3 Gambar Perencanaan Struktur Kolom	175
4.13 Hubungan Balok – Kolom	176
4.13.1 Hubungan Balok – Kolom pada kolom K1	176
4.14 Perhitungan Tulangan Tangga.....	179
4.14.1 Pembebanan pada Pelat Tangga dan Bordes	180
4.14.2 Perhitungan Beban Terfaktor pada Tangga dan Bordes	181
4.14.3 Penulangan Struktur Tangga	181

4.14.4	Gambar Perencanaan Struktur Tangga	185
4.15	Perhitungan Pondasi Tiang Pancang dan <i>Pile Cap</i>	187
4.15.1	Uji Sondir	187
4.15.2	Perhitungan Struktur Pondasi Tiang Pancang	189
4.15.3	Penulangan Tiang Pancang	194
4.15.4	Perhitungan <i>Pile Cap Type 4</i>	200
4.15.5	Rekapitulasi Penulangan <i>Pile Cap</i>	205
4.16	Perhitungan Tulangan <i>Tie Beam</i>	205
4.16.1	<i>Tie Beam</i> TB1	206
4.16.2	Gambar Perencanaan <i>Tie Beam</i> TB1	213
4.17	Pembahasan	214
4.18	Rekapitulasi Hasil Perencanaan	216
BAB V PENUTUP		219
5.1	Kesimpulan	219
5.2	Saran	220
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Syarat Perhitungan Desain Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).....	10
Tabel 2.2	Berat Sendiri Struktur Gedung.....	12
Tabel 2.3	Berat Jenis Komponen Bangunan Gedung.....	13
Tabel 2.4	Beban Hidup pada Lantai Gedung	14
Tabel 2.5	Koefisien Situs, F_a	17
Tabel 2.6	Koefisien Situs, F_v	18
Tabel 2.7	Klasifikasi Situs.....	18
Tabel 2.8	Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung	19
Tabel 2.9	Faktor Keutamaan Gempa.....	21
Tabel 2.10	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek	24
Tabel 2.11	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik	24
Tabel 2.12	Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk Sistem Penahan Gaya Gempa.....	25
Tabel 2.13	Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	26
Tabel 2.14	Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung	26
Tabel 4.1	Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Peruntukannya.....	71
Tabel 4.2	Rekapitulasi Beban Mati dan Hidup	73
Tabel 4.3	Koefisien Situs F_a	74
Tabel 4.4	Koefisien Situs F_v	74
Tabel 4.5	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek	76
Tabel 4.6	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek	76
Tabel 4.7	Perhitungan Spektrum Desain.....	77
Tabel 4.8	Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik Gedung .	78

Tabel 4.9	Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	79
Tabel 4.10	Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung	79
Tabel 4.11	Rekapitulasi Beban Seismik Efektif.....	80
Tabel 4.12	Distribusi Perhitungan Gaya Gempa Lateral.....	81
Tabel 4.13	Rekapitulasi Perhitungan Gaya Gempa Lateral	82
Tabel 4.14	Ratio Perbandingan Perhitungan Gaya Lateral.....	82
Tabel 4.15	Simpangan Antar Tingkat	85
Tabel 4.16	Perhitungan Pengaruh P-delta	86
Tabel 4.17	Ketidakteraturan Torsi 1a dan 1b	87
Tabel 4.18	Cek Ketidakteraturan Torsi 1a dan 1b	87
Tabel 4.19	Hasil Pengecekan Ketidakteraturan Horizontal	89
Tabel 4.20	Ketidakteraturan Torsi 1a dan 1b	89
Tabel 4.21	Ketidakteraturan Berat (Massa).....	90
Tabel 4.22	Ketidakteraturan Geometri Vertikal	90
Tabel 4.23	Ketidakteraturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas pada Kekuatan Lateral Tingkat	91
Tabel 4.24	Hasil Pengecekan Ketidakteraturan Vertikal	91
Tabel 4.25	Rekapitulasi Pembebanan Portal Beban Hidup dan Beban Mati Merata Segitiga.....	110
Tabel 4.26	Rekapitulasi Pembebanan Portal Beban Hidup dan Beban Mati Merata Trapezium.....	125
Tabel 4.27	Rekapitulasi Tulangan Struktur Pelat.....	134
Tabel 4.28	Gaya Dalam Kolom C6 Lantai 1	158
Tabel 4.29	Gaya Geser Kolom	158
Tabel 4.30	Rekapitulasi Tulangan Pelat Tangga	185
Tabel 4.31	Hasil Uji Sondir.....	187
Tabel 4.32	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Tahanan Gesek.....	191
Tabel 4.33	Hasil Pembebanan Gaya Aksial Terbesar dari Struktur Kolom (<i>Output ETABS V18</i>)	192
Tabel 4.34	Rekapitulasi Tulangan <i>Pile Cap Type 4</i>	205
Tabel 4.35	Hasil Perencanaan Pelat Lantai	216

Tabel 4.36 Hasil Perencanaan Balok.....	216
Tabel 4.37 Hasil Perencanaan Kolom.....	217
Tabel 4.38 Hasil Perencanaan Tangga.....	217
Tabel 4.39 Hasil Perencanaan Tiang Pancang.....	217
Tabel 4.40 Hasil Perencanaan <i>Pile Cap</i>	218

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Parameter Gerak Tanah Ss, Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko-Tertarget (MCER) Wilayah Indonesia untuk Spektrum Respons 0,2-Detik (Redaman Kritis 5 %)	16
Gambar 2.2	Parameter Gerak Tanah, S1, Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko-Tertarget (MCER) Wilayah Indonesia untuk Spektrum Respons 0,2- Detik (Redaman Kritis 5 %)	16
Gambar 2.3	Spektrum Respon Desain	22
Gambar 2.4	Grafik Percepatan Respon Spektra Gempa Wilayah Kabupaten Bogor	23
Gambar 2.5	Ketidakteraturan 1a dan 1b.....	31
Gambar 2.6	Ketidakteraturan Sudut Dalam	31
Gambar 2.7	Ketidakteraturan Diskontinuitas Diafragma	32
Gambar 2.8	Ketidakteraturan Akibat Pergeseran Tegak Lurus Terhadap Bidang	32
Gambar 2.9	Ketidakteraturan Sistem Non paralel.....	33
Gambar 2.10	Ketidakteraturan Vertikal 1a dan 1b	33
Gambar 2.11	Ketidakteraturan Berat (Massa) Tipe 2.....	34
Gambar 2.12	Ketidakteraturan Geometri Vertikal.....	34
Gambar 2.13	Ketidakteraturan Akibat Diskontinuitas Bidang pada Elemen Vertikal Pemikul Gaya Lateral	35
Gambar 2.14	Ketidakteraturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas pada Kekuatan Lateral Tingkat	35
Gambar 2.15	Lebar Efektif Maksimum Balok Lebar (<i>Wide Beam</i>) dan Persyaratan Tulangan Transversal.....	37
Gambar 2.16	Parameter Desain Balok Tulangan Tunggal	38
Gambar 2.17	Konsep Analisa Balok Tulangan Rangkap	39
Gambar 2.18	Jenis Kolom Berdasarkan Tipe Penulang	44
Gambar 2.19	Lendutan yang Terjadi pada Pelat Satu Arah.....	47
Gambar 2.20	Lendutan yang Terjadi pada Pelat Dua Arah	47

Gambar 2.21	Penulangan Tiang Pancang Kondisi Dua Tumpuan	51
Gambar 2.22	Penulangan Tiang Pancang Kondisi Satu Tumpuan.....	52
Gambar 3.1	Lokasi Penelitian	59
Gambar 3.2	<i>Flow Chart</i> Tahapan Penelitian	63
Gambar 3.3	<i>Flow Chart</i> Sistem Rangka Pemikul Momen.....	64
Gambar 3.4	<i>Flow Chart</i> Pembebanan	65
Gambar 3.5	<i>Flow Chart Preliminary Design</i>	65
Gambar 3.6	<i>Flow chart</i> Pemodelan Struktur dan Input Pembebanan.....	66
Gambar 3.7	<i>Flow Chart</i> Perencanaan Pelat	67
Gambar 3.8	<i>Flow Chart</i> Perencanaan Balok.....	68
Gambar 3.9	<i>Flow Chart</i> Perencanaan Kolom	69
Gambar 4.1	Hasil Spektrum Respon Desain PUPR	73
Gambar 4.2	Grafik Spektrum Respon Desain	77
Gambar 4.3	Grafik Simpangan Antar Tingkat.....	85
Gambar 4.4	Grafik Pengaruh P-Delta	86
Gambar 4.5	Denah Gambar Rencana Struktur Balok Lantai 2	92
Gambar 4.6	Denah Gambar Rencana Struktur Balok Lantai 3-Atap	92
Gambar 4.7	Denah Gambar Rencana Struktur Balok Atap <i>Lift</i>	93
Gambar 4.8	Denah Gambar Rencana Struktur Pelat Lantai 2.....	94
Gambar 4.9	Denah Gambar Rencana Struktur Pelat Lantai Atap	95
Gambar 4.10	Denah Gambar Rencana Struktur Pelat Lantai 3-4	95
Gambar 4.11	Panel Pelat S1	96
Gambar 4.12	Penampang Balok B1	96
Gambar 4.13	Penampang Balok B2	97
Gambar 4.14	Denah Gambar Rencana Struktur Kolom Lantai 1.....	100
Gambar 4.15	Denah Gambar Rencana Struktur Kolom Lantai 2-4	100
Gambar 4.16	Denah Gambar Rencana Struktur Kolom Lantai Atap <i>Lift</i>	101
Gambar 4.17	<i>Hoistway plan and section</i>	103
Gambar 4.18	Pembebanan Merata Segitiga Pelat Lantai 1, Pelat Lantai 2 dan Pelat Lantai 3	104

Gambar 4.19	Pembagian Beban Mati dan Beban Hidup Merata Segitiga Portal As-A	104
Gambar 4.20	Portal Beban Mati Merata Segitiga As-A.....	105
Gambar 4.21	Portal Beban Hidup Merata Segitiga As-A	105
Gambar 4.22	Pembagian Beban Mati dan Beban Hidup Merata Segitiga Portal As-B	106
Gambar 4.23	Portal Beban Mati Merata Segitiga As-B	106
Gambar 4.24	Portal Beban Hidup Merata Segitiga As-B.....	107
Gambar 4.25	Pembagian Beban Mati dan Beban Hidup Merata Segitiga Portal As-C	107
Gambar 4.26	Portal Beban Mati Merata Segitiga As-C	108
Gambar 4.27	Portal Beban Hidup Merata Segitiga As-C.....	108
Gambar 4.28	Pembagian Beban Mati dan Beban Hidup Merata Segitiga Portal As-D	109
Gambar 4.29	Portal Beban Mati Merata Segitiga As-D.....	109
Gambar 4.30	Portal Beban Hidup Merata Segitiga As-D	110
Gambar 4.31	Pembebanan Merata Trapesium Pelat Lantai 1, Pelat Lantai 2 dan Pelat Lantai 3	111
Gambar 4.32	Pembagian Beban Mati dan Beban Hidup Merata Trapesium Portal As-1	111
Gambar 4.33	Portal Beban Mati Merata Trapesium Portal As-1	112
Gambar 4.34	Portal Beban Hidup Merata Trapesium Portal As-1	112
Gambar 4.35	Pembagian Beban Mati dan Beban Hidup Merata Segitiga Portal As-1'.....	113
Gambar 4.36	Portal Beban Mati Merata Trapesium Portal As-1'	113
Gambar 4.37	Portal Beban Hidup Merata Trapesium Portal As-1'	114
Gambar 4.38	Pembagian Beban Mati dan Beban Hidup Merata Trapesium Portal As-2	114
Gambar 4.39	Portal Beban Mati Merata Trapesium Portal As-2.....	115
Gambar 4.40	Portal Beban Hidup Merata Trapesium Portal As-2	116

Gambar 4.41	Pembagian Beban Mati dan Beban Hidup Merata Trapesium Portal As-2'	116
Gambar 4.42	Portal Beban Mati Merata Trapesium Portal As-2'	117
Gambar 4.43	Portal Beban Hidup Merata Trapesium Portal As-2'	117
Gambar 4.44	Pembagian Beban Mati dan Beban Hidup Merata Trapesium Portal As-3	118
Gambar 4.45	Portal Beban Mati Merata Trapesium Portal As-3	118
Gambar 4.46	Portal Beban Hidup Merata Trapesium Portal As-3	119
Gambar 4.47	Pembagian Beban Mati dan Beban Hidup Merata Trapesium Portal As-3'	119
Gambar 4.48	Portal Beban Mati Merata Trapesium Portal As-3'	120
Gambar 4.49	Portal Beban Hidup Merata Trapesium Portal As-3'	121
Gambar 4.50	Pembagian Beban Mati dan Beban Hidup Merata Trapesium Portal As-4	121
Gambar 4.51	Portal Beban Mati Merata Trapesium Portal As-4	122
Gambar 4.52	Portal Beban Hidup Merata Trapesium Portal As-4	122
Gambar 4.53	Pembagian Beban Mati dan Beban Hidup Merata Trapesium Portal As-4'	123
Gambar 4.54	Portal Beban Mati Merata Trapesium Portal As-4'	124
Gambar 4.55	Portal Beban Hidup Merata Trapesium Portal As-4'	124
Gambar 4.56	Tinggi Efektif Pelat Arah X	128
Gambar 4.57	Tinggi Efektif Pelat Arah Y	130
Gambar 4.58	Potongan Pelat S1	134
Gambar 4.59	Detail Tulangan Pelat	134
Gambar 4.60	Momen <i>Ultimate</i> (-) Tumpuan, Kombinasi Pembebanan ke-7 Balok B1 As-2 C'	136
Gambar 4.61	Momen <i>Ultimate</i> (+) Tumpuan, Kombinasi Pembebanan ke-15 Balok B1 As-2 C'	136
Gambar 4.62	Momen <i>Ultimate</i> (-) Lapangan, Kombinasi Pembebanan ke-15 Balok B1 As-2 C'	137

Gambar 4.63	Momen <i>Ultimate</i> (+) Lapangan, Kombinasi Pembebanan ke-7 Balok B1 As-2 C'	137
Gambar 4.64	Momen Torsi, Kombinasi Pembebanan ke-3 Balok B1 As-2 C'	137
Gambar 4.65	Gaya Geser pada Tumpuan, Kombinasi Pembebanan ke-7 Balok B1 As-2 C'	137
Gambar 4.66	Gaya Geser pada Lapangan, Kombinasi Pembebanan ke-7 Balok B1 As-2 C'	137
Gambar 4.67	Geser Desain untuk Balok	151
Gambar 4.68	Rekapitulasi Tulangan Balok B1	156
Gambar 4.69	Detail Penulangan Balok B1	156
Gambar 4.70	Rangka Tidak Bergoyang	163
Gambar 4.71	Proses Analisa Kolom K1 dengan spColumn V6.....	164
Gambar 4.72	Diagram Interaksi Kolom 3D	165
Gambar 4.73	Nilai Rasio Kuat Nominal Kolom	165
Gambar 4.74	Geser Desain untuk Kolom	169
Gambar 4.75	Panjang Penyaluran Kolom pada Pondasi	175
Gambar 4.76	Detail Panjang Penyaluran Kolom pada Pondasi	175
Gambar 4.77	Rekapitulasi Tulangan Kolom K1	175
Gambar 4.78	Detail Tulangan Kolom K1	176
Gambar 4.79	Desain Hubungan Balok Kolom.....	179
Gambar 4.80	Analisa Momen pada Tangga	181
Gambar 4.81	Tinggi Efektif Pelat Bordes Arah X	182
Gambar 4.82	Tinggi Efektif Pelat Bordes Arah Y	183
Gambar 4.83	<i>Top View</i> Perencanaan Tangga.....	186
Gambar 4.84	Perencanaan Tulangan Tangga	186
Gambar 4.85	Detail Tangga Pot-A	187
Gambar 4.86	Penulangan Tiang Pancang Kondisi Dua Tumpuan	194
Gambar 4.87	Penulangan Tiang Pancang Kondisi Satu Tumpuan.....	195
Gambar 4.88	Penampang Tiang Pancang.....	200
Gambar 4.89	<i>Pile Cap Type 4</i>	200
Gambar 4.90	<i>Top View</i> Tulangan <i>Pile Cap Type 4</i>	204

Gambar 4.91	<i>Front View Pile Cap Type 4</i>	204
Gambar 4.92	Gambar Perencanaan Pondasi	205
Gambar 4.93	Detail Penampang <i>Tie Beam</i> TB1.....	213

DAFTAR NOTASI

bw	= Lebar badan (web), mm.
D	= Pengaruh dari beban mati.
E	= Modulus elastis baja, 29.000 ksi (200.000 MPa).
E_c	= Modulus elastis beton, ksi (MPa).
F_a	= Koefisien situs untuk perioda pendek (pada perioda 0,2 detik).
F_e	= Tegangan tekuk elastis, ksi (MPa).
F_v	= Koefisien situs untuk perioda panjang (pada perioda 1 detik).
f_c'	= Kekuatan tekan beton yang disyaratkan, MPa.
f_y	= Kekuatan leleh tulangan yang disyaratkan, MPa.
h	= Tebal atau tinggi keseluruhan komponen struktur, mm.
hw	= Tinggi bersih segmen yang ditinjau, mm.
I	= Momen inersia penampang terhadap sumbu pusat, mm ⁴ .
I_b	= Momen inersia penampang bruto balok terhadap sumbu pusat, mm ⁴ .
I_x, I_y	= Momen inersia pada sumbu utama, in. ⁴ (mm ⁴)
J	= Konstanta torsi, in. ⁴ (mm ⁴)
K	= Faktor panjang efektif
ln	= Panjang bentang bersih yang diukur muka ke muka tumpuan, mm.
l	= Panjang bentang balok atau slab satu arah, mm.
M_n	= Kekuatan lentur nominal, kip-in. (N-mm)
M_p	= Momen lentur plastis, kip-in (N-mm).
M_r	= Kekuatan lentur orde-kedua
M_u	= Kekuatan lentur perlu
R	= Beban hujan, tidak termasuk yang diakibatkan genangan air.
S_s	= Parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada perioda pendek, redaman 5 persen.
S_1	= Parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada perioda 1 detik, redaman 5 persen.
SDS	= Parameter percepatan respons spektral pada perioda pendek, redaman 5 persen.

$SD1$	= Parameter percepatan respons spektral pada periode 1 detik, redaman 5 persen.
SMS	= Parameter percepatan respons spektral MCE pada periode pendek yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs.
$SM1$	= Parameter percepatan respons spektral MCE pada periode 1 detik yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs.
Sn	= Kekuatan lentur, geser atau aksial nominal sambungan.
T	= Periode fundamental bangunan
W	= Beban angin.
β	= Faktor reduksi
ϕ_b	= Faktor reduksi (0,9).
db	= Diameter nominal batang tulangan, kawat, atau strand prategang, mm.
λ	= Parameter kelangsingan.
$Vu1$	= Gaya geser pada muka perletakan.
Mnl	= Momen nominal aktual balok daerah tumpuan (kiri).
Mnr	= Momen nominal aktual balok daerah tumpuan (kanan)
ln	= Panjang balok bersih.
Ag	= Luas bruto penampang beton
Ap	= Luas penampang tiang
As	= Luas selimut tiang
Ast	= Luas tulangan susut
Av	= Luas tulangan geser horizontal dalam spasi s
Ax	= Faktor pembesaran torsi b_w = lebar komponen struktur
$CR1$	= Koefisien risiko terpetakan untuk spektrum respon periode 1 detik
Cd	= Koefisien amplifikasi defleksi
CRS	= Koefisien risiko terpetakan untuk spektrum respon periode pendek
Cs	= Koefisien respons seismik
Ct	= Faktor modifikasi berdasarkan rekaman gempa yang sesuai dengan tipe-tipe bangunan
d	= Tinggi efektif balok
ds	= Tebal selimut beton desak

Eh	= Pengaruh beban gempa horizontal
Es	= Modulus elastis baja
Ev	= Pengaruh beban gempa vertical
Ex	= Pengaruh beban gempa horizontal
Ey	= Pengaruh beban gempa vertikal
Fa	= Getaran perioda pendek
Fi	= Beban-beban gempa nominal statik ekivalen
Fs	= Tegangan tarik yang dihitung dalam tulangan saat beban layan
Fv	= Getaran perioda 1 detik
Fx	= Gaya gempa lateral
fys	= Mutu baja (tulangan geser)
Hn	= Ketinggian struktur
ht	= Tinggi total
Ie	= Faktor Keutamaan Gempa
k	= Eksponen yang terkait dengan perioda struktur
m	= Faktor modifikasi komponen
Mnb	= Momen nominal kolom pada kondisi balance
Mu	= Momen ultimit
Pb	= Gaya aksial pada kondisi balance
Pn	= Gaya aksial nominal
Pnb	= Gaya aksial nominal pada kondisi balance
Pn0	= Kuat desak nominal/teoritik suatu kolom akibat beban sentris
Pu	= Gaya tekan aksial terfaktor
QE	= Pengaruh gaya gempa horizontal dari V atau FP
R	= Koefisien modifikasi respons
Rm	= Faktor reduksi gempa maksimum yang dapat dikerahkan
S	= Spasi minimum sengkang
S1	= Respon spektrum percepatan untuk periode pendek 0,1 detik
SS	= Respon spektrum percepatan untuk periode pendek 0,2 detik
T	= Periode getar struktur
Ta	= Periode fundamental pendekatan

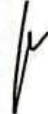
T_0	= Periode getar awal
T_S	= Jumlah gaya total dari tulangan tarik
V	= Gaya geser dasar
V_c	= Kekuatan geser nominal yang disediakan oleh beton
V_n	= Kekuatan geser nominal
V_s	= Kekuatan geser nominal yang disediakan oleh tulangan geser
V_u	= Gaya geser terfaktor pada penampang yang ditinjau
V_x	= Geser tingkat desain semua tingkat
Δ	= Simpangan antar lantai tingkat desain
Δ_a	= Simpangan antar lantai tingkat ijin
β_1	= Faktor distribusi tegangan beton persegi ekuivalen
ϵ_y	= Regangan tarik baja
ϵ_c	= Regangan desak beton
ϵ_s	= Regangan baja
ϵ_s'	= Regangan tulangan desak
δ_a	= Perpindahan di titik a
δ_b	= Perpindahan di titik b
μ	= Daktalitas struktur
Δ	= Simpangan antar lantai tingkat desain
Δ_a	= Simpangan antar lantai yang diijinkan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Keputusan Penetapan Pembimbing Penulisan Skripsi
Lampiran 2	Lembar Asistensi
Lampiran 3	Hasil Uji Sondir
Lampiran 4	Pemodelan <i>Software ETABS V18.1.1</i>
Lampiran 5	Lampiran 3 spColumn
Lampiran 6	Hasil <i>Output</i> Gaya Dalam
Lampiran 7	Gambar Perencanaan

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Mohamad Najib Priatmojo
 NPM : 41187011210005
 Program Studi : Teknik Sipil
 Judul Skripsi : Perencanaan Struktur Beton Bertulang Gedung
 Perkantoran 4 Lantai Di Wilayah Bogor.
 Dosen Pembimbing I : Eko Dharma, S.T., M.T.

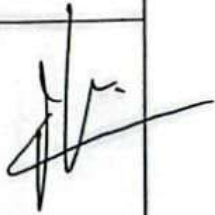
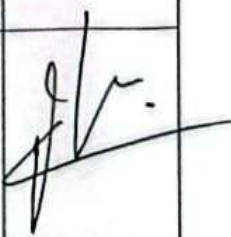
No	Tanggal	Catatan	Paraf Dosen
	05-05-2025	buat kombinasi beban utk satu satu as dalam x dan y yang meliputi beban mati, beban hidup dan beban gempa dalam bentuk tabel	
	05-05-2025	buat hasil analisis struktur dari kombinasi beban tsb dalam bentuk tabel	
	15-05-2025	Rekapitulasi perhitungan analisis struktur yang telah dikombinasi dalam suatu tabel	
	15-05-2025	Buat perencanaan penulangan untuk pelat, balok, kolom (disesuaikan dengan SNI 2847 - 2019)	

05-05-2019 1) Buat. Kombinasi beban
utk beban hidup pada
salah satu As di dx dan
As. y , yg meliputi beban
mati, beban hidup, dan
beban gempa dalam ben-
tuk tabel

2) Buat. Hasil Analis
R_s Struktur dari kom-
binasi beban tersebut
dalam bentuk tabel.

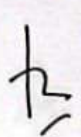
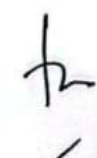
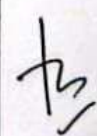
05-05-2019 1. Ringkasan pertri-
tungan Analisis Stru-
ktur yg telah dikombi-
nasi dalam. Buat tabel

2) Buat perhitungan pe-
mulangan retak pelat,
balok, kolom. (dise-
butkan dg SWI-2017 -
2019)

28-05-2015	- Buat Rekapitulasi untuk perhitungan dgn. desain pe lat. dan. kolam. - Lanjutkan.	
3-06-2015	- Himpun perhitungan manual. kolam - Hitung Runtangan Tany-pareung	
	- Buat detail-perulangan - Buat Rekapitulasi perhitungan pondasi, jtk. Cap. Tie beam.	
16-06-2015	- Rekapitulasi Gambar detail tdk lampiran.	
	- Buat ppt utk per Rapan. Revisi awal	
19-06-2015	- ppt. hrsa di kirim ke email - Acc : Revisi awal	

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Mohamad Najib Priatmojo
 NPM : 41187011210005
 Program Studi : Teknik Sipil
 Judul Skripsi : Perencanaan Struktur Beton Bertulang Gedung
 Perkantoran 4 Lantai Di Wilayah Bogor.
 Dosen Pembimbing I : Ir. Anita Mardiana Agussalim, S.T., M.T.

No	Tanggal	Catatan	Paraf Dosen
	18/02/25	Siapkan Urutan & pengerjaan Pembangunan : Metode dropop Langkah dengan arsitektur denah lantai, denah atap, potongan	
	18/02/25	Hitung secara manual ketebalan pelat sesuai dengan SNI	
	18/02/25	Hitung manual balok sesuai dengan SNI	
	18/02/25	Hitung manual kolom sesuai dengan SNI pendalaman software	
	07/03/25	tambah teori tentang balok, tumpuan tunggal dan pangkap	

07/03/25	Perhitungan metoda amplop buat sheet tentang kombinasi	
07/03/25	buat excel perhitungan pelat buat excel perhitungan balok	
07/03/25	buat excel perhitungan kolom	
17/04/25	Perbedaan dengan penelitian sebelumnya penggunaan SPKPK karena apa	
17/04/25	tambahkan lampiran soil test Excel perhitungan turas dilampirkan	
17/04/25	Angka gambar cad diperjelas Balok B3 dan B4 disamakan 250/300 atau 250/350	
17/04/25	BITS Pakar 420 A ditarkan asal excel	

17/04/25	Boban amprop disesuaikan fiting mantri beton-perat	
17/04/25	Rencana perat laras atau zarah Rencana beton Tulo tunggal atau tul. rangkap	
17/04/25	Rencana kolom	
17/04/25	Jalankan analisis Status ↳ gempa x ↳ Gravitasi (D+L)	
17/04/25	Save as ↳ respon spektrum ↳ combo → analisis semua ↳ analisis dinamis	
17/04/25	Analisis dinamis R spektrum di pun Combinaasi di pun	
24/04/25	Data perencanaan - Struktur pondasi - Jours tanah (kumpiran)	

		Hire. tabel patokan → cek cek beban → tabel mering tabel korum.	
		* Software Desain BJT 420A BNI Baya 2017	

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Mohamad Najib Priatmojo
 NPM : 41187011210005
 Program Studi : Teknik Sipil
 Judul Skripsi : Perencanaan Struktur Beton Bertulang Gedung
 Perkantoran 4 Lantai Di Wilayah Bogor.
 Dosen Pembimbing I : Ir. Anita Mardiana Agussalim, S.T., M.T.

No	Tanggal	Catatan	Paraf Dosen
	15/5 '25	Acc Hitungan .excell . Software . Rapatkan Laporan .	
	16/6 '25	1. Tata Pchulisan → cek 2. Denah lokasi → 3. Jenis Pondasi, Jenis tanah (lihat lampiran . Soil test)	
		4. Tul. Pondasi → Pilerap Samakan . Rapatkan laporan	
		Acc → Seminar Hasil	