

**PERENCANAAN STRUKTUR PADA APARTEMEN CISAUK POINT  
LANTAI 1 s/d 10**

**SKRIPSI**

Skripsi diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar sarjana



Disusun oleh:

**RAHMAT : BUDIMAN**

**NIM : 181130048**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA  
2022**

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Jakarta, 10 Oktober 2022

Mahasiswa,



**Rahmat Budiman**

**NIM.181130048**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Rahmat Hadiman  
NIM : 181130048  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Perencanaan Struktur Pada Apartemen Cisaok  
Point Lantai 1 s/d 10


Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Global Jakarta.

Pembimbing 1



(Dedy Rutama, ST., M.T.)

Pembimbing 2



(Ir. Sumadi Kartono, Sp1)

Ketua Jurusan



(Ribut Nawang Sari, S.T., M.T.)

Ditetapkan di : Depok  
Tanggal :




## HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Rahmat Budiman  
NIM : 181130048  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Perencanaan Struktur Pada Apartemen Cisauk  
Point lantai 1 s/d 10

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

### DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Arief Subagyo, S.T.,M.T. (  )  
Penguji 2 : Aulia Choiri Windari, S.Tr.T.,M.Sc.Eng. (  )  
Penguji 3 : Lintang Dian Artanti, S.Tr.T.,M.Tr.T (  )  
Ditetapkan di : .....  
Tanggal : .....



## KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
- (2) Dedy Rutama, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (3) Ir. Sumudi Kartono, Sp1. selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (4) Ribut Nawang Sari, S.T.,M.T. selaku kaprodi Teknik Sipil yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (5) pihak perusahaan PT. Adhi Persada Gedung yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;
- (6) sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 10 Oktober 2022

Penulis

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rahmat Budiman  
NPM : 181130048  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Perencanaan Struktur Pada Apartemen Cisauk Point lantai 1 s/d 10

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 10 Oktober 2023



Rahmat budiman  
NIM.181130048

## ABSTRAK

Perencanaan Gedung Apartemen Cisauk Point menurut SNI 2847:2019 bahwa untuk daerah dengan resiko gempa menengah harus digunakan sistem rangka pemikul momen khusus atau menengah, atau sistem dinding struktur beton biasa atau khusus untuk memikul gaya-gaya yang diakibatkan oleh gempa. Gedung didisain menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Dirancang kuat terhadap beberapa kombinasi pembebanan seperti beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Kolom, balok dan pelat lantai harus didesain dengan baik agar tidak terjadi keruntuhan. Metodologi penelitian ini dimulai dari studi literature dan mencari data struktur, perhitungan dan pembebanan sesuai dengan SNI 1726:2019 dan analisa struktur sesuai dengan model struktur dengan *software* ETABS versi 17.1.0, dan hasil dari program tersebut akan ditinjau sesuai SNI 2847:2019. Dengan menghasilkan jumlah tulangan kolom, balok dan pelat lantai pada bangunan tersebut.

**Kata kunci:** Perencanaan Gedung, SNI 2847:2019, Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK), ETABS versi 17.1.0.

## ABSTRACT

Cisauk Point Apartment Building Planning according to SNI 2847-2019 that for areas with medium earthquake risk, special or medium moment resisting frame systems must be used, or ordinary or special concrete structural wall systems to bear the forces caused by the earthquake. The building is designed using the Special Moment Resistant Frame System (SRPMK). Designed to be strong against several combinations of loading such as dead loads, live loads, and earthquake loads. Columns, beams and floor slabs must be properly designed to prevent collapse. This research methodology starts from a literature study and looks for structural data, calculations and loading in accordance with SNI 1726-2019 and structural analysis according to the structural model with ETABS software version 17.1.0, and the results of the program will be reviewed according to SNI 2847-2019. By producing the number of reinforcement columns, beams and floor slabs in the building.

**Keywords:** Building Planning, SNI 2847-2019, Special Moment Bearing Frame System (SRPMK), ETABS version 17.1.0.



## DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI .....	1
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING .....	2
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI .....	3
KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH .....	4
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS .....	5
ABSTRAK .....	6
ABSTRACT .....	7
DAFTAR ISI .....	8
DAFTAR GAMBAR .....	14
DAFTAR TABEL .....	18
BAB I .....	20
PENDAHULUAN .....	20
1.1 Latar Belakang .....	20
1.2 Rumusan Masalah .....	20
1.3 Tujuan Penelitian .....	21
1.4 Manfaat Penelitian .....	21
1.5 Batasan Masalah .....	21
BAB II .....	23
KAJIAN PUSTAKA .....	23
2.1 Umum .....	23
2.2 Struktur Bangunan .....	23
2.2.1 Struktur Atas .....	23
2.2.1.1 Plat Lantai .....	24
2.2.1.2 Kolom .....	24

2.2.1.3 Balok.....	26
2.3 Kriteria Desain Struktur .....	27
2.3.1 Konsep Pembebanan Menurut SNI 1727:2020.....	27
2.3.2 Konsep Perancangan Struktur Beton Berdasarkan SNI 2847:201932	
2.3.3 Perancangan Komponen Struktur.....	34
2.3.3.1 Perencanaan Balok .....	35
2.3.3.2 Perencanaan Kolom .....	35
2.3.3.3 Pelat Lantai.....	37
2.3.4 Perencanaan Ketahanan Gempa Berdasarkan SNI 1726:2019 .....	39
2.3.4.1 Analisis Beban Gempa.....	40
2.3.4.2 Parameter Percepatan Gempa.....	41
2.3.4.3 Kelas Situs.....	41
2.3.4.4 Koefisien situs dan parameter respons spektra percepatan gempa. ....	42
2.3.4.5 Respons Spektra Desain.....	42
2.3.4.6 Periode Fundamental Struktur.....	43
2.3.4.7 Gaya Geser Dasar Seismik.....	45
2.3.4.8 Distribusi Vertikal Gaya Seismik .....	46
2.3.4.9 Kategori Desain Seismik.....	47
2.3.4.10 Simpangan Antar Tingkat. ....	47
2.4 Pemodelan Struktur Menggunakan Etabs 17.01.....	47
2.4.1 Pemodelan <i>Grid</i> dan Konversi Satuan.....	48
BAB III .....	52
METODE PENELITIAN.....	52
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	52
3.2 Pengumpulan Data .....	54

3.2.1	Lokasi & Obyek Penelitian.....	54
3.2.2	Pengumpulan Gambar Denah, Tampak, dan Potongan.....	56
3.3	Project Overview .....	61
3.3.1	Data Umum Bangunan .....	61
3.3.2	Data Bahan.....	62
3.4	Perencanaan Struktur Atas.....	62
3.4.1	Perencanaan Balok .....	62
3.4.2	Perencanaan Kolom.....	63
3.4.3	Perencanaan Plat Lantai.....	63
BAB IV .....		64
ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		64
4.1	Data Gedung Apartemen Cisauk Point .....	64
4.2	Beban yang diperhitungkan .....	67
4.2.1	Balok.....	67
4.2.1.1	Balok Persegi.....	67
4.2.1.2	Balok T.....	71
4.2.2	Kolom .....	75
4.2.3	Perencanaan Pelat Lantai .....	85
4.2.3.1	Pelat lantai dua arah.....	85
4.2.3.2	Pelat lantai satu arah .....	89
4.2.4	Beban Mati Dan Beban Hidup .....	110
4.3	Beban Gempa.....	113
4.3.1	Jenis Tanah Setempat .....	113
4.3.2	Respon Spektrum Desain.....	114
4.3.3	Beban Gempa .....	114
4.4	Berat Total Bangunan.....	123

4.5 Kontrol Desain.....	124
4.5.1 Kontrol Partisipasi Massa .....	125
4.5.2 Hasil Analisa <i>Base Shear</i> Akibat Beban Kombinasi.....	136
4.5.3 Simpangan Antar Lantai .....	136
4.5.4 Pengecekan P-Delta.....	139
4.6 Perencanaan Struktur Primer .....	143
4.6.1 Data Perencanaan Balok dan Momen disain Balok B1:.....	143
4.6.2 Cek syarat balok sebagai batang lentur .....	144
4.6.3 Perhitungan kebutuhan tulangan longitudinal untuk menahan lentur .....	144
4.6.3.1 Tulangan lentur tumpuan kiri negative (-).....	144
4.6.3.2 Tulangan lentur tumpuan kiri positif (+) .....	147
4.6.3.3 Tulangan Lentur Tumpuan Kanan Negatif (-) .....	149
4.6.3.4 Tulangan Lentur Tumpuan Kanan Positif (+).....	152
4.6.3.5 Tulangan Lentur Lapangan Negatif (-).....	154
4.6.3.6 Tulangan Lentur Lapangan Negatif (+).....	157
4.6.3.7 Menghitung Gaya Geser Desain B1 .....	159
4.6.3.8 Tulangan Geser Di Daerah Sendi Plastis.....	161
4.6.3.9 Kebutuhan Tulangan Geser Di Tumpuan Kiri .....	161
4.6.3.10 Kebutuhan Tulangan Geser Di Tumpuan Kanan .....	162
4.6.3.11 Tulangan Geser Di Daerah Luar Sendi Plastis.....	163
4.6.3.12 Panjang Penyaluran Tulangan Balok Induk.....	165
4.6.3.13 Rekapitulasi Balok Induk B1 .....	166
4.6.4 Data Perencanaan Balok T.....	167
4.6.4.1 Pemeriksaan balok T sebenarnya atau palsu:.....	169
4.6.4.2 Tension Kontrol.....	170

4.6.4.3	Kebutuhan Tulangan.....	170
4.6.4.4	Menghitung Gaya Geser Desain T1 .....	177
4.6.4.5	Tulangan Geser Di Daerah Sendi Plastis.....	178
4.6.4.6	Kebutuhan Tulangan Geser Di Tumpuan Kiri .....	178
4.6.4.7	Kebutuhan Tulangan Geser Di Tumpuan Kanan .....	179
4.6.4.8	Tulangan Geser Di Daerah Luar Sendi Plastis.....	180
4.6.4.9	Panjang Penyaluran Tulangan Balok Induk.....	182
4.6.4.10	Rekapitulasi Balok Induk T1.....	184
4.6.5	Perhitungan Plat Lantai Satu Arah dan Dua Arah.....	185
4.6.5.1	Plat Lantai 1 Dua Arah .....	185
4.6.5.2	Perhitungan Penulangan Pelat Lantai .....	186
4.6.5.3	Plat Lantai 5 Satu Arah.....	192
4.6.5.4	Perhitungan Penulangan Pelat Lantai .....	193
4.6.6	Kolom K1 Lantai Basement 2.....	198
4.6.6.1	Perhitungan Tulangan Lentur K1 Lantai Basement 2 .....	198
4.6.6.2	Pendetailan Tulangan.....	207
4.6.6.3	Rekapitulasi Kolom K1 .....	211
4.6.7	Hubungan Balok Kolom .....	213
4.6.7.1	Hubungan Balok Kolom Sudut Arah X.....	213
4.6.7.2	Hubungan Balok Kolom Sudut Arah Y.....	218
4.6.8	Kolom K2 Lantai Lantai 5 .....	224
4.6.8.1	Perhitungan Tulangan Lentur K2 Lantai 5 .....	224
4.6.8.2	Pendetailan Tulangan.....	233
4.6.8.3	Rekapitulasi Kolom K2 .....	237
4.6.9	Hubungan Balok Kolom .....	239
4.6.9.1	Hubungan Balok Kolom Sudut Arah X.....	239



4.6.9.2 Hubungan Balok Kolom Sudut Arah Y .....	244
BAB V PENUTUP .....	250
5.1 Kesimpulan .....	250
5.2 Saran.....	250
4. DAFTAR PUSTAKA .....	252
5. LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	253

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis - Jenis Kolom Bertulang.....	26
Gambar 2.2 Parameter Gerak Tanah Ss.....	31
Gambar 2.3 Parameter Gerak Tanah S1 .....	31
Gambar 2.4 Diagram interaksi kolom.....	36
Gambar 2.5 Contoh bagian pelat yang dimasukkan ke balok.....	38
Gambar 2. 6 Model Initialization.....	48
Gambar 2. 7 New Model Quick Templates .....	49
Gambar 2. 8 Grid System Data Setelah disesuaikan dengan Model Struktur.....	50
Gambar 2. 9 Grid dan Story Data.....	50
Gambar 2. 10 Display Units.....	51
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian.....	52
Gambar 3. 2 Lokasi Proyek Pembangunan Apartemen Cisauk Point .....	55
Gambar 3. 3 Master Plan Proyek Pembangunan Apartemen Cisauk Point .....	55
Gambar 3. 4 Site Plan Proyek Pembangunan Apartemen Cisauk Point.....	56
Gambar 3. 5 Tampak Depan Tower Anami 1 Proyek Pembangunan Apartemen Cisauk Point Sumber: LRT City, 2021 .....	57
Gambar 3. 6 Tampak Kanan Tower Anami 1 Proyek Pembangunan Apartemen Cisauk Point Sumber: LRT City, 2021 .....	58
Gambar 3. 7 Tampak Kiri Tower Anami 1 Proyek Pembangunan Apartemen Cisauk Point Sumber: LRT City, 2021.....	59
Gambar 3. 8 Tampak Belakang Tower Anami 1 Proyek Pembangunan Apartemen Cisauk Point Sumber: LRT City, 2021 .....	60
Gambar 3. 9 Tampak Potongan Tower Anami 1 Proyek Pembangunan Apartemen Cisauk Point Sumber: LRT City, 2021 .....	61
Gambar 4. 1 Modeling 3D .....	65
Gambar 4. 2 Denah Potongan 1 Lantai Basement 1 s/d Lantai 4.....	66
Gambar 4. 3 Denah Potongan 2 Lantai Basement 1 s/d Lantai 4.....	66
Gambar 4. 4 Denah Lantai Typical Lantai 5 s/d Atap.....	67
Gambar 4. 5 Gambar Dimensi Balok .....	69

Gambar 4. 6 Input Data Balok B1 ke Software Etabs .....	70
Gambar 4. 7 Input Data Balok B2 ke Software Etabs .....	70
Gambar 4. 8 Input Data Balok B3 ke Software Etabs .....	71
Gambar 4. 9 Input Data Balok T ke Software Etabs .....	73
Gambar 4. 10 Input Data Balok L ke Software Etabs .....	74
Gambar 4. 11 Denah Kolom .....	75
Gambar 4. 12 Jarak Antar Kolom Tinjau 1.....	76
Gambar 4. 13 Input Data Kolom K1 ke Software Etabs .....	80
Gambar 4. 14 Jarak Anta Kolom Tinjau 2.....	80
Gambar 4. 15 Input Data Kolom K6 ke Software Etabs .....	84
Gambar 4. 16 Dimensi Kolom Tinjau 1 dan 2 .....	84
Gambar 4. 17 Pelat Lantai Dua Arah.....	86
Gambar 4. 18 Dimensi Pelat Lantai Dua Arah.....	86
Gambar 4. 19 Pelat Lantai Satu Arah .....	89
Gambar 4. 20 Dimensi Efektif Balok L1 .....	90
Gambar 4. 21 Luasan Penampang Balok L1.....	90
Gambar 4. 22 Titik Berat Penampang Balok L1 .....	91
Gambar 4. 23 Jarak Antara Titik Berat Bidang Terhadap .....	92
Gambar 4. 24 Panjang dan Lebar Pelat L1 .....	93
Gambar 4. 25 Dimensi Efektif Balok L2 .....	94
Gambar 4. 26 Luasan Penampang Balok L2.....	95
Gambar 4. 27 Titik Berat Penampang Balok L2.....	96
Gambar 4. 28 Jarak Antara Titik Berat Bidang Terhadap .....	97
Gambar 4. 29 Panjang dan Lebar Pelat L2 .....	98
Gambar 4. 30 Dimensi Efektif Balok T1 .....	99
Gambar 4. 31 Luasan Penampang Balok T1.....	100
Gambar 4. 32 Titik Berat Penampang Balok T1 .....	101
Gambar 4. 33 Jarak Antara Titik Berat Bidang.....	102
Gambar 4. 34 Panjang dan Lebar Pelat T1 .....	103
Gambar 4. 35 Dimensi Efektif Balok T2.....	104
Gambar 4. 36 Luasan Penampang Balok T2.....	105
Gambar 4. 37 Titik Berat Penampang Balok T2.....	106

Gambar 4. 38 Jarak Antara Titik Berat Bidang.....	107
Gambar 4. 39 Panjang dan Lebar Pelat T2 .....	108
Gambar 4. 40 Respon Spektrum desain.....	114
Gambar 4. 41 Grafik Respon Spektrum Desain .....	116
Gambar 4. 42 Persyaratan Ketidakberaturan Torsi 1a dan 1b .....	127
Gambar 4. 43 Persyaratan Ketidakberaturan Kekauan Tingkat Lunak 1a dan 1b .....	130
Gambar 4. 44 Persyaratan Ketidakberaturan Berat .....	132
Gambar 4. 45 Persyaratan Ketidakberaturan Struktur Vertikal 5a dan 5b .....	135
Gambar 4. 46 Diagram Perpindahan Antar Lantai Terhadap Ketinggian Bangunan .....	139
Gambar 4. 47 Diagram Pengaruh P-Delta .....	142
Gambar 4. 48 Area Balok B1 Yang Ditinjau .....	143
Gambar 4. 49 PanjangPenyalur Kait Balok B1 .....	166
Gambar 4. 50 Ditail Balok B1.....	167
Gambar 4. 51 Ditail Potongan Balok B1 .....	167
Gambar 4. 52 Balok T Yang Ditinjau.....	169
Gambar 4. 53 Garis Netral Jatuh di Flens.....	169
Gambar 4. 54 Tension Kontrol.....	170
Gambar 4. 55 Pemeriksaan Tulangan 1 Baris.....	174
Gambar 4. 56 Pemeriksaan Tulangan 2 Baris.....	174
Gambar 4. 57 Ditail Penulangan .....	176
Gambar 4. 58 PanjangPenyalur Kait Balok T1 .....	183
Gambar 4. 59 Ditail Balok T1 .....	184
Gambar 4. 60 Ditail Potongan Balok T1 .....	184
Gambar 4. 61 Plat Lantai 2 Arah.....	185
Gambar 4. 62 Plat Lantai 1 Arah.....	192
Gambar 4. 63 Koefisien Momen Plat Satu Arah.....	194
Gambar 4. 64 Area Kolom K1 Yang Ditinjau .....	198
Gambar 4. 65 Hasil SPColumn kurva interaksi kolom tipe K1 .....	200
Gambar 4. 66 Hasil input beban untuk arah biaxial pada SPColumn K1.....	200
Gambar 4. 67 Potongan Kolom K1 Basement .....	212

Gambar 4. 68 Ditail Penulangan Kolom K1 .....	212
Gambar 4. 69 Ilustrasi Momen Pada Joint Balok-Kolom Arah X .....	216
Gambar 4. 70 Ilustrasi Gaya Geser Pada Joint Balok-Kolom Arah X .....	217
Gambar 4. 71 Ilustrasi Momen Pada Joint Balok-Kolom Arah Y .....	221
Gambar 4. 72 Ilustrasi Gaya Geser Pada Joint Balok-Kolom Arah Y .....	223
Gambar 4. 73 Area Kolom K2 Yang Ditinjau .....	224
Gambar 4. 74 Hasil SPColumn kurva interaksi kolom tipe K2 .....	226
Gambar 4. 75 Hasil input beban untuk arah biaxial pada SPColumn K2.....	226
Gambar 4. 76 Potongan Kolom K2 Lantai 5.....	238
Gambar 4. 77 Ditail Penulangan Kolom K2 .....	238
Gambar 4. 78 Ilustrasi Momen Pada Joint Balok-Kolom Arah X .....	242
Gambar 4. 79 Ilustrasi Gaya Geser Pada Joint Balok-Kolom Arah X .....	243
Gambar 4. 80 Ilustrasi Momen Pada Joint Balok-Kolom Arah Y .....	247
Gambar 4. 81 Ilustrasi Gaya Geser Pada Joint Balok-Kolom Arah Y .....	248



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis dan Besar Beban Mati.....	28
Tabel 2.2 Jenis dan Besar Beban Hidup .....	28
Tabel 2.3 Batasan nilai $f_c$ .....	32
Tabel 2.4 Faktor reduksi maksimum yang diizinkan.....	33
Tabel 2.5 Faktor reduksi kekuatan ( $\phi$ ) untuk momen, gaya aksial, atau kombinasi momen dan gaya aksial. ....	33
Tabel 2.6 Ketebalan selimut beton untuk komponen struktur beton normal .....	34
Tabel 2.7 Tinggi minimum balok nonprategang. ....	35
Tabel 2.8 Kekuatan aksial maksimum. ....	36
Tabel 2.9 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok diantara tumpuan di semua sisinya. ....	38
Tabel 2.10 Prosedur analisis yang diizinkan.....	40
Tabel 2.11 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung .....	43
Tabel 2.12 Nilai parameter periode pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	44
Tabel 2.13 Faktor Keutamaan Gempa. ....	46
Tabel 2.14 Simpangan antar tingkat izin ( $\Delta_a$ ).....	47
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Balok Antar Kolom .....	68
Tabel 4. 2 Beban Mati Pelat Atap Tinjau 1.....	76
Tabel 4. 3 Beban Mati Pelat Lantai Tinjau 1 .....	77
Tabel 4. 4 Beban Hidup Pada Lantai dan Atap Tinjau 1 .....	78
Tabel 4. 5 Beban Mati Pelat Taman Atap Tinjau 2.....	81
Tabel 4. 6 Beban Mati Pelat Lantai Tinjau 2 .....	81
Tabel 4. 7 Beban Hidup Pada Lantai dan Taman Atap Tinjau 2.....	82
Tabel 4. 8 Beban Mati Tambahan Lantai Parkiran.....	110
Tabel 4. 9 Beban Hidup Lantai Parkiran .....	110
Tabel 4. 10 Beban Mati Tambahan Lantai Retail.....	110
Tabel 4. 11 Beban Hidup Lantai Retail .....	111
Tabel 4. 12 Beban Mati Tambahan Lantai Taman Atap.....	111
Tabel 4. 13 Beban Hidup Lantai Taman Atap .....	111
Tabel 4. 14 Beban Mati Lantai Hunian.....	111
Tabel 4. 15 Beban Hidup Lantai Hunian .....	112

Tabel 4. 16 Beban Dinding .....	113
Tabel 4. 17 Data Tanah Desain .....	113
Tabel 4. 18 Kriteria Perencanaan .....	116
Tabel 4. 19 Parameter Gempa Statik Arah X.....	117
Tabel 4. 20 Distribusi Gaya Gempa Statik Ekuivalen Tiap LantaiArah X.....	118
Tabel 4. 21 Parameter Gempa Statik Arah Y .....	119
Tabel 4. 22 Distribusi Gaya Gempa Statik Ekuivalen Tiap LantaiArah Y.....	120
Tabel 4. 23 Gempa Dinamik .....	121
Tabel 4. 24 Gaya Gempa Design.....	122
Tabel 4. 25 Berat Bangunan.....	123
Tabel 4. 26 Berat Bangunan.....	124
Tabel 4. 27 Output ETABS Rasio Partisipasi Massa .....	125
Tabel 4. 28 Tabel Output ETABS Persentase Partisipasi Beban Gempa Statik dan Dinamik.....	126
Tabel 4. 29 Simpangan Vertikal (Displacement) Terbesar.....	126
Tabel 4. 30 Ketidakberaturan Torsi arah X.....	128
Tabel 4. 31 Ketidakberaturan Torsi arah Y.....	129
Tabel 4. 32 Ketidakberaturan Kekauan Tingkat Lunak arah X .....	130
Tabel 4. 33 Ketidakberaturan Kekauan Tingkat Lunak arah Y .....	131
Tabel 4. 34 Ketidakberaturan Berat.....	133
Tabel 4. 35 Ketidak Beraturan Vertikal 2 .....	134
Tabel 4. 36 Ketidakberaturan Struktur Vertikal 5a dan 5b.....	135
Tabel 4. 37 Base Shear Terbesar .....	136
Tabel 4. 38 Defleksi Tiap Lantai Akibat Beban Gempa Respon Spektrum .....	137
Tabel 4. 39 Kontrol Simpangan Antar Lantai.....	138
Tabel 4. 40 Pengaruh P-Delta Arah X.....	140
Tabel 4. 41 Pengaruh P-Delta Arah Y .....	141
Tabel 4. 42 Gaya Geser Pada Balok B1.....	161
Tabel 4. 43 Kebutuhan Tulangan B1 Lantai Basement 1 .....	166
Tabel 4. 44 Gaya Geser Pada Balok T1.....	178
Tabel 4. 45 Kebutuhan Tulangan T1 Lantai 5 .....	184
Tabel 4. 46 Rekapitulasi Penulangan Kolom .....	211

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Gedung tinggi merupakan sebuah mahakarya dalam dunia teknik sipil, hal ini terjadi disebabkan oleh beberapa faktor dan salah satunya adalah terbatasnya lahan kosong di suatu daerah yang akan dibangun sebuah proyek, alhasil pemikiran untuk menambah ruang terhadap kebutuhansarana tersebut terciptalah pemikiran untuk menambah keatas dengan artian gedung tersebut direncanakan banyak tingkat bukan melebar maupun memanjang.

Perencanaan struktur merupakan proses yang sangat penting pada perancangan sebuah gedung, dimana perencanaan dapat menghasilkan sebuah struktur yang kuat, aman, nyaman namun tetap ekonomis.

Sesuai dengan tujuan tersebut dalam pembanguna Gedung Apartemen Cisauk Point ini. Aspek kenyamanan serta keselamatan hal yang perlu di suatu bangunan apartemen, terlebih apartemen yang dimaksud termasuk bangunan bertingkat tinggi, mengingat pemukiman yang tersedia berkurang serta tidak bisa mengimbangi laju pertumbuhan masyarakat. Perencanaan pembangunan yang benar mutlak dilakukan untuk memberikan ketenangan serta keselamatan pada penghuni.

### 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang ada dalam redesain Struktur Gedung Apartemen Cisauk Point adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan peraturan perencanaan gedung sesuai dengan aturan SNI yang berlaku.
2. Bagaimana pemodelan dan analisa struktur dengan menggunakan *software* ETABS versi 17.1.0
3. Bagaimana menuangkan hasil perencanaan dan perhitungan dalam bentuk gambar teknik dengan *software* AutoCAD

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun maksud dan tujuan penyusunan skripsi ini, adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui langkah – langkah dalam menganalisa struktur beton pada proyek Apartemen Cisauk Point sesuai dengan SNI 2847:2019, tentang persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan.
2. Menganalisis pembebanan mengacu pada SNI 1727:2020, tentang beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain.
3. Menganalisis struktur gedung dengan analisa respon spectrum, yang ditinjau berdasarkan gaya geser dasar (base shear), waktu getar alami, perpindahan (*displacement*), sesuai dengan SNI 1726:2019, tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan wawasan, pengalaman dan pengetahuan penulis tentang merencanakan struktur bangunan gedung.
2. Hasil penelitian ini merupakan pengembangan dari teori-teori yang dihubungkan dengan kenyataanya di lapangan.
3. Manfaat penelitian ini memberikan pengetahuan bagi bidang teknik sipil.

### **1.5 Batasan Masalah**

Dalam penyusunan skripsi ini, dibatasi dengan kemampuan, situasi, kondisi, biaya, dan waktu yang ada. Agar masalah itu dapat tepat pada sasaran, maka penulis membatasi ruang lingkupnya, yang nantinya diharapkan hasilnya sesuai dengan apa yang diinginkan. Dalam hal ini penulis membatasi masalah yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Dalam menganalisa struktur dibatasi pada struktur atas dan struktur bawah (pondasi).

2. Tidak melakukan peninjauan untuk menganalisa pada struktur bawah (pondasi).
3. Tidak merencanakan tangga
4. Tidak melakukan peninjauan untuk menganalisa pada *Shearwall* (Dinding Geser).
5. Perencanaan yang dihitung hanya struktur kolom, balok & plat.
6. Analisa struktur beton sesuai dengan SNI 2847:2019.
7. Peraturan pembebanan terdiri dari berat sendiri, beban hidup, dan beban gempa berdasarkan SNI 1727:2020.
8. Perhitungan gempa berdasar pada SNI 1726:2019.
9. Baja tulangan beton sesuai dengan SNI 2052:2017



#### **4. DAFTAR PUSTAKA**

- Departemen Pekerjaan Umum, 1989. Peraturan pembebanan Indonesia untuk bangunan gedung (PPIUG 1989).
- Badan Standarisasi Nasional, 2020. SNI 1727:2020 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Badan Standarisasi Nasional, 2019. SNI 1726:2019 Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk bangunan gedung dan non gedung. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Badan Standarisasi Nasional, 2019. SNI 2847:2019 Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Badan Standarisasi Nasional, 2017. SNI 2052:2020 Baja tulangan beton. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Dipohusodo, Istimawan. 1994. Struktur Beton Bertulang. Jakarta: Gramedia pustaka utama.