



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 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 Teknik Sipil Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Global Jakarta.

Pembimbing 1



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

Pembimbing 2



(Ir. Sumudi Kartono, Sp1)

Ketua Jurusan

A handwritten signature in black ink, likely belonging to Ribut Nawang Sari, is written over a blank space.

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

Ditetapkan di : Depok
Tanggal :

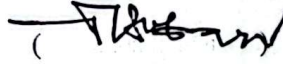
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

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

Yang menyatakan

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 2847:2019.....	31
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.	41
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	46
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.....	47
BAB III	51
METODE PENELITIAN	51
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	51
3.2 Pengumpulan Data.....	53

3.2.1	Lokasi & Obyek Penelitian.....	53
3.2.2	Pengumpulan Gambar Denah, Tampak, dan Potongan	55
3.3	Project Overview	60
3.3.1	Data Umum Bangunan.....	60
3.3.2	Data Bahan.....	61
3.4	Perencanaan Struktur Atas.....	61
3.4.1	Perencanaan Balok.....	61
3.4.2	Perencanaan Kolom	62
3.4.3	Perencanaan Plat Lantai.....	62
BAB IV		63
ANALISIS DAN PEMBAHASAN		63
4.1	Data Gedung Apartemen Cisauk Point.....	63
4.2	Beban yang diperhitungkan	66
4.2.1	Balok.....	66
4.2.1.1	Balok Persegi	66
4.2.1.2	Balok T	71
4.2.2	Kolom	74
4.2.3	Perencanaan Pelat Lantai	84
4.2.3.1	Pelat lantai dua arah.....	84
4.2.3.2	Pelat lantai satu arah	88
4.2.4	Beban Mati Dan Beban Hidup.....	109
4.3	Beban Gempa.....	112
4.3.1	Jenis Tanah Setempat.....	112
4.3.2	Respon Spektrum Desain.....	113
4.3.3	Beban Gempa.....	113
4.4	Berat Total Bangunan	122

4.5 Kontrol Desain	123
4.5.1 Kontrol Partisipasi Massa	124
4.5.2 Pengecekan Ketidakberaturan Struktur	126
4.5.3 Hasil Analisa <i>Base Shear</i> Akibat Beban Kombinasi	135
4.5.4 Simpangan Antar Lantai	135
4.5.5 Pengecekan P-Delta	138
4.6 Perencanaan Struktur Primer	142
4.6.1 Data Perencanaan Balok dan Momen disain Balok B1:	142
4.6.2 Cek syarat balok sebagai batang lentur.....	143
4.6.3 Perhitungan kebutuhan tulangan longitudinal untuk menahan lentur	143
4.6.3.1 Tulangan lentur tumpuan kiri negative (-).....	143
4.6.3.2 Tulangan lentur tumpuan kiri positif (+)	146
4.6.3.3 Tulangan Lentur Tumpuan Kanan Negatif (-).....	148
4.6.3.4 Tulangan Lentur Tumpuan Kanan Positif (+).....	151
4.6.3.5 Tulangan Lentur Lapangan Negatif (-).....	153
4.6.3.6 Tulangan Lentur Lapangan Negatif (+).....	156
4.6.3.7 Menghitung Gaya Geser Desain B1	158
4.6.3.8 Tulangan Geser Di Daerah Sendi Plastis.....	160
4.6.3.9 Kebutuhan Tulangan Geser Di Tumpuan Kiri.....	160
4.6.3.10 Kebutuhan Tulangan Geser Di Tumpuan Kanan.....	161
4.6.3.11 Tulangan Geser Di Daerah Luar Sendi Plastis	162
4.6.3.12 Panjang Penyaluran Tulangan Balok Induk.....	164
4.6.3.13 Rekapitulasi Balok Induk B1	165
4.6.4 Data Perencanaan Balok T.....	166
4.6.4.1 Pemeriksaan balok T sebenarnya atau palsu:	168

4.6.4.2 Tension Kontrol	169
4.6.4.3 Kebutuhan Tulangan.....	169
4.6.4.4 Menghitung Gaya Geser Desain T1.....	176
4.6.4.5 Tulangan Geser Di Daerah Sendi Plastis.....	177
4.6.4.6 Kebutuhan Tulangan Geser Di Tumpuan Kiri.....	177
4.6.4.7 Kebutuhan Tulangan Geser Di Tumpuan Kanan.....	178
4.6.4.8 Tulangan Geser Di Daerah Luar Sendi Plastis	179
4.6.4.9 Panjang Penyaluran Tulangan Balok Induk.....	181
4.6.4.10 Rekapitulasi Balok Induk T1	183
4.6.5 Perhitungan Plat Lantai Satu Arah dan Dua Arah	184
4.6.5.1 Plat Lantai 1 Dua Arah	184
4.6.5.2 Perhitungan Penulangan Pelat Lantai	185
4.6.5.3 Plat Lantai 5 Satu Arah.....	191
4.6.5.4 Perhitungan Penulangan Pelat Lantai	192
4.6.6 Kolom K1 Lantai Basement 2	197
4.6.6.1 Perhitungan Tulangan Lentur K1 Lantai Basement 2	197
4.6.6.2 Pendetailan Tulangan.....	206
4.6.6.3 Rekapitulasi Kolom K1	210
4.6.7 Hubungan Balok Kolom	212
4.6.7.1 Hubungan Balok Kolom Sudut Arah X.....	212
4.6.7.2 Hubungan Balok Kolom Sudut Arah Y	217
4.6.8 Kolom K2 Lantai Lantai 5	223
4.6.8.1 Perhitungan Tulangan Lentur K2 Lantai 5	223
4.6.8.2 Pendetailan Tulangan.....	232
4.6.8.3 Rekapitulasi Kolom K2	236
4.6.9 Hubungan Balok Kolom	238

4.6.9.1 Hubungan Balok Kolom Sudut Arah X.....	238
4.6.9.2 Hubungan Balok Kolom Sudut Arah Y.....	243
BAB V	249
PENUTUP	249
5.1 Kesimpulan	249
5.2 Saran	249
DAFTAR PUSTAKA	251
LAMPIRAN-LAMPIRAN	252

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 Cisaug 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

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.