

JURNAL REKAYASA

TEKNIK SIPIL STT

KALIBRASI BANGUNAN UKUR CIPOLETTI (BDL02) SALURAN INDUK DALEM DAERAH IRIGASI CIPAGER

Andriyan Sarnubi¹, Sonie Apriyanto²6

PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG 3 (TIGA) LANTAI STUDY KASUS HOTEL MUTIARA KOTA CIREBON

Ari Setiawan¹, Edi Rohadi², Nandang Susanto³27

ANALISIS ANGKA KEBUTUHAN NYATA OPERASI DAN PEMELIHARAAN (AKNOP) SITU GUNUNG HAYU KABUPATEN KUNINGAN

Bayu Dwi Saputro¹, Sonie Apriyanto², Adha Fuad³33

ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH WADUK DARMA UNTUK MASYARAKAT KABUPATEN KUNINGAN

Dea Mohammad Maulana¹, Sonie Apriyanto², Asep Saefudi³39

ANALISIS KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR DI BENDUNGAN SEDONG KECAMATAN SEDONGKABUPATEN CIREBON

Lia Amaliah¹, Indra Pratama²45

ANALISIS KAPASITAS APRON DI BANDAR UDARA CAKRABHUWANA KOTA CIREBON

Luna Widyawati¹, Adil Prayitno², Dedi Hermawan³56

ANALISA KINERJA PADA RUAS JALAN H.IKSAN PAMANUKAN KECAMATAN PAMANUKAN - KABUPATEN SUBANG

Ryan Syahril¹, Dedi Hermawan², Dennis Bintang³64

EVALUASI TRAYEK ANGKUTAN UMUM RUTE SADAMANTRA-KUNINGAN KOTA KABUPATEN KUNINGAN

Nila Juwita Rahmawati¹, Avip Suherdian²74

JURNAL

REKAYASA

TEKNIK SIPIL STTC

VOLUME 02

NOMOR 01 / APRIL 2024



Program Studi Teknik Sipil
Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon
Jl. Evakuasi No.11 Cirebon (0231) 482616

Program Studi Teknik Sipil
Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon
Jl. Evakuasi No.11 Cirebon (0231) 482196

KATA PENGANTAR

Jurnal Rekayasa | Teknik Sipil STTC adalah jurnal yang diperuntukan bagi mahasiswa dan dosen program studi teknik sipil dalam menyebarkan ilmu pengetahuan melalui penelitian dan pengabdian dengan ruang lingkup penelitian dan pengabdian mengenai ilmu teknik sipil diantaranya bidang keilmuan struktur bangunan, geoteknik, manajemen konstruksi, hidrologi, dan transportasi.

Jurnal Rekayasa | Teknik Sipil STTC menyambut baik kontribusi yang mempromosikan pertukaran ide. dan wacana rasional antara pendidik, praktisi dan peneliti teknik sipil.

Hasil kajian dan penelitian dalam Jurnal ini didedikasikan untuk memajukan batas pengetahuan dan teknologi dengan mendorong penelitian lintas disiplin dan aplikasi inovatif dalam proyek-proyek rekayasa teknik sipil. Semoga hasil kajian dan penelitian pada **Jurnal Rekayasa | Teknik Sipil STTC** Volume 02 No. 01 April 2024 ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya pada keilmuan teknik sipil.

Hormat Saya,
Ketua Editor

Ir. Dedi Hermawan, S.T., M.Sc., IPM

TIM PENGELOLA

Penanggung Jawab

Ketua Program Studi Teknik Sipil | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon, Indonesia

Sekretaris

Ir. Dertawan Widagdo, S.T., M.T., IPM | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Ketua Editor

Ir. Dedi Hermawan, S.T., M.Sc., IPM | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Editor

Lia Amaliah, S.T., M.Si. | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

H. Edi Rohadi, S.T., M.T. | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Neti Nuryati, SPd., M.P.Mat. | Sekolah Tinggi Sains Islam Bina Cendekia Utama Cirebon

Ir. H. Sumarman, M.T. | Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

Managing Editor

Nono Carsono, ST, MT | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

IT Manager

R. Radian Baratasena, S.Kom., M.Kom | Sekolah Tinggi Ilmu Komputer POLTEK Cirebon

Jurnal Rekayasa | Teknik Sipil STTC

© Redaksi Jurnal Rekayasa | Teknik Sipil STTC

Program Studi Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon

Gd.Lt.1 Jl.Evakuasi No.11, Cirebon 45135

Telp. (0231) 482196 - 482616 Fax. (0231) 482196 E-mail jurnaltekniksipil@sttcirebon.ac.id

website : <http://ejournal.sttcirebon.ac.id/Jts>

MITRA BESTARI

Dr. Iwan Purnama, S.T., M.T. | Prodi Arsitektur | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Dr. Adam Safitri, S.T., M.T. | Prodi Teknik Sipil | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Eka Widiyananto, S.T., M.T. | Prodi Arsitektur | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Nurhidayah, S.T., M.Ars. | Prodi Arsitektur | Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon.

Dr. Ir. Atie Tri Juniati, M.T. | Prodi Teknik Sipil | Universitas Pancasila Jakarta.

Dr. Ir., Martinus Agus Sugiyanto, M.T. | Prodi Teknik Sipil | Universitas Gunung Jati Cirebon.

Dr. Jimat Susilo, S.Pd., M.Pd. | Prodi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia | Universitas Gunung Jati Cirebon.

Abdul Khamid, S.T., M.T. | Prodi Teknik Sipil | Universitas Muhadi Setiabudi Brebes.

Agung Biantoro, S.T., M.T. | Prodi Teknik Mesin | Universitas Mercu Buana Jakarta.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	2
TIM PENGELOLA	3
MITRA BESTARI	4
DAFTAR ISI	5
KALIBRASI BANGUNAN UKUR CIPOLETTI (BDI.02) SALURAN INDUK DALEM DAERAH IRIGASI CIPAGER	
<i>Andriyan Sarnubi¹ , Sonie Apriyanto²</i>	<i>6</i>
PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG 3 (TIGA) LANTAI STUDY KASUS HOTEL MUTIARA KOTA CIREBON	
<i>Ari Setiawan¹, Edi Rohadi², Nandang Susanto³</i>	<i>27</i>
ANALISIS ANGKA KEBUTUHAN NYATA OPERASI DAN PEMELIHARAAN (AKNOP) SITU GUNUNG HAYU KABUPATEN KUNINGAN	
<i>Bayu Dwi Saputro¹, Sonie Apriyanto², Adha Fuad³</i>	<i>33</i>
ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH WADUK DARMA UNTUK MASYARAKAT KABUPATEN KUNINGAN	
<i>Dea Mohammad Maulana¹, Sonie Apriyanto² , Asep Saefudi³</i>	<i>39</i>
ANALISIS KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR DI BENDUNGAN SEDONG KECAMATAN SEDONGKABUPATEN CIREBON	
<i>Lia Amaliah¹, Indra Pratama²</i>	<i>45</i>
ANALISIS KAPASITAS APRON DI BANDAR UDARA CAKRABHUWANA KOTA CIREBON	
<i>Luna Widyawati¹, Adil Prayitno², Dedi Hermawan³</i>	<i>56</i>
ANALISA KINERJA PADA RUAS JALAN H.IKSAN PAMANUKAN KECAMATAN PAMANUKAN - KABUPATEN SUBANG	
<i>Ryan Syahril¹, Dedi Hermawan², Dennis Bintang³</i>	<i>64</i>
EVALUASI TRAYEK ANGKUTAN UMUM RUTE SADAMANTRA-KUNINGAN KOTA KABUPATEN KUNINGAN	
<i>Nila Juwita Rahmawati¹, Avip Suherdian²</i>	<i>74</i>

PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG 3 (TIGA) LANTAI STUDY KASUS HOTEL MUTIARA KOTA CIREBON

Ari Setiawan¹, Edi Rohadi², Nandang Susanto³

Program Studi Teknik Sipil - Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon

arisetiawan199642@gmail.com, eedirohadi@yahoo.com, ndandang_susanto@yahoo.com

ABSTRAK

Perkembangan ekonomi yang semakin meningkat di Kota Cirebon serta semakin terbatasnya lahan yang tersedia berdampak semakin banyaknya pembangunan vertikal, termasuk rumah susun ini untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan tempat tinggal. Dalam setiap pembangunan gedung tinggi diperlukan adanya perencanaan struktur gedung yang matang sehingga bangunan mampu berdiri kokoh, tahan gempa serta memenuhi standar SNI dan sesuai dengan tujuan/fungsi penggunaannya tanpa mengesampingkan estetika/keindahan bangunan. Selain itu perencanaan yang matang akan menghindari terjadinya kegagalan bangunan atau kegagalan konstruksi. Penelitian ini dimaksudkan sebagai gambaran perhitungan struktur gedung bertingkat di kota Cirebon yang memenuhi syarat standar SNI, sehingga tidak terjadi gagal bangunan/gagal konstruksi serta tahan terhadap gempa. Berdasarkan hasil akhir penyusunan laporan tugas akhir ini mengambil beberapa kesimpulan yaitu perhitungan tulangan pada struktur kolom, balok, menggunakan SAP 2000 versi 22 dan plat lantai secara manual, perhitungan beban gempa mengacu pada SNI 1726 : 2019 dengan menggunakan analisis desain respon spectrum gempa.

Kata kunci : bangunan, perencanaan, struktur.

ABSTRACT

The increasing economic development in Cirebon City and the increasingly limited available land have an impact on the increasing number of vertical developments, including these flats to meet the needs of the community for housing. In every high-rise building construction, careful planning of building structures is needed so that the building is able to stand firm, earthquake-resistant and meet SNI standards and in accordance with the purpose / function of its use without compromising the aesthetics / beauty of the building. In addition, careful planning will avoid building failure or construction failure. Building Structure Planning 3 (Three) Floors Case Study Hotel Mutiara Kota Cirebon is intended as an illustration of the calculation of high-rise building structures in the city of Cirebon that meet the requirements of SNI standards, so that there is no building failure / construction failure and is resistant to earthquakes. Based on the final results of the preparation of this final project report, several conclusions are taken, namely the calculation of reinforcement in column structures, beams, using SAP 2000 version 22 and floor plates manually, earthquake load calculations refer to SNI 1726: 2019 using earthquake spectrum response design analysis.

Keyword : building, planning, structures.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ekonomi yang semakin meningkat di Kota Cirebon serta semakin terbatasnya lahan yang tersedia berdampak semakin banyaknya pembangunan vertical, termasuk rumah susun ini untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan tempat tinggal. Dalam setiap pembangunan gedung tinggi diperlukan adanya perencanaan struktur gedung yang matang sehingga bangunan mampu berdiri kokoh, tahan gempa serta memenuhi standar SNI dan sesuai dengan tujuan/fungsi penggunaannya tanpa mengesampingkan estetika / keindahan bangunan. Selain itu perencanaan yang matang akan menghindari terjadinya kegagalan bangunan atau kegagalan konstruksi.

Dalam laporan ini, penyusun menguraikan tentang struktur bawah dan struktur atas gedung. Tetapi penyusun tetap mendapat intisari bangunan, seperti konstruksi struktur beton dan pondasi serta bentuk dan estetika bangunan.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merencanakan gedung 3 lantai sebagai Hotel Mutiara Kota Cirebon
2. Merencanakan gedung 3 lantai tahan gempa.
3. Merencanakan struktur bawah gedung 3 lantai yang sesuai dengan peraturan SNI.
4. Merencanakan struktur atas gedung 3 lantai yang sesuai dengan peraturan SNI.

1.3 Batasan Penelitian

Adapun batasan dari penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Permasalahan yang dihadapi dalam Perencanaan Struktur Bangunan Gedung 3 (Tiga) Lantai Study Kasus Hotel Mutiara Kota Cirebon adalah bagaimana merencanakan suatu struktur bawah berupa pondasi dan struktur atas bangunan yang terdiri dari kolom, balok, plat dan atap yang memenuhi faktor aman dan sesuai dengan standar SNI dengan tetap memperhatikan estetika gedung. Dengan konstruksi atap bajaringan
2. Dengan kemajuan perkembangan di bidang Teknik Sipil, maka proyek ini direncanakan dengan mempertimbangkan aspek arsitektural, fungsional, kestabilan struktur, ekonomi dan kemudahan pelaksanaan, kemampuan struktur mengakomodasi sistem gedung serta aspek lingkungan sekitar proyek.

II. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Struktur bangunan adalah sarana distribusi beban yang diakibatkan penggunaan bangunan di atas tanah. Struktur bangunan terdiri dari struktur atas dan struktur bawah (sub struktur). Struktur atas yaitu bagian atas tanah bangunan, yang terdiri dari kolom, balok, dan pelat lantai. Struktur bawah yaitu bagian bawah tanah dari struktur bangunan.

Perencanaan Dasar

Perencanaan adalah suatu kegiatan yang dibatasi oleh ruang lingkup waktu tertentu, sehingga perencanaan lebih lanjut didefinisikan sebagai kegiatan terkoordinasi untuk mencapai tujuan tertentu dalam waktu tertentu. Ini berarti bahwa perencanaan adalah proses untuk menentukan apa yang akan dicapai di hari-hari mendatang (Rustiadi 2008:339). Ada beberapa langkah yang harus diikuti dalam membangun sebuah bangunan, yaitu:

Pembebanan

Beban adalah gaya atau aksi akibat berat suatu objek yang dalam hal ini dapat berupa bahan bangunan, penghuni dan barang yang dimilikinya, efek lingkungan, perbedaan pergerakan dan gaya kekangan akibat perubahan dimensi. Adapun Klasifikasi Pembebanan yang bekerja sebagai berikut: Beban Mati (Beban Tetap)

1. Beban mati adalah berat seluruh bahan konstruksi bangunan gedung yang terpasang termasuk dinding, lantai, atap, plafond, tangga, dinding partisi tetap, finishing, kladding gedung, dan komponen arsitektural lainnya serta peralatan layan terpasang lain termasuk berat derek dan sistem pengangkut material (SNI-1727-2020 beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan).
2. Beban Hidup (Beban Sementara)
Beban hidup adalah beban yang diakibatkan oleh pengguna dan penghuni bangunan Gedung atau struktur lain yang tidak termasuk beban konstruksi dan beban lingkungan, seperti beban angin, beban hujan, beban gempa, beban banjir, atau beban mati (SNI-1727-2020 beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan).
3. Beban Gempa
Beban gempa adalah semua beban statis setara yang bekerja pada bangunan atau bagian bangunan yang meniru efek gerakan tanah akibat gempa.
4. Beban Angin
Beban angin adalah beban yang bekerja pada suatu bangunan atau bagian dari suatu bangunan yang disebabkan oleh tekanan udara.

Beban angin diperhitungkan karena angin besar dapat menekan bangunan dan mempengaruhi kekuatannya.

5. Kombinasi Beban

Kombinasi bebannya adalah:

1. $1,4D + 1,4SD$
2. $1,2D + 1,2SD + 1Eq_x + 1L$
3. $1,2D + 1,2SD + 1Eq_y + 1L$
4. $1,2D + 1,2SD + 1,6L$
5. $1,2D + 1,2SD - 1Eq_x + 1L$
6. $1,2D + 1,2SD - 1Eq_y + 1L$
7. $0,9D + 0,9W_x + 1SD$
8. $0,9D + 0,9W_y + 1SD$
9. $0,9D + 0,9SD + 1Eq_x$
10. $0,9D + 0,9SD + 1Eq_y$

2.2 Struktur Atas

Struktur atas adalah elemen bangunan yang berada di atas permukaan tanah. Dalam proses perencanaan meliputi : atap, pelat lantai, kolom, balok.

2.2.1 Pelat

Pelat merupakan panel – panel beton bertulang yang mungkin tulangnya dua arah atau satu arah saja, tergantung system strukturnya. Pelat dua arah adalah lempengan yang ditopang sepanjang keempat sisinya dengan lendutan yang akan timbul dalam dua arah yang saling tegak lurus atau perbandingan antara sisi panjang dan pendek yang tegak lurus satu sama lain tidak lebih dari dua. Ketebalan minimum pelat dua arah non-pratekan dengan balok antara penyangga di semua sisi

Langkah-langkah perhitungan penulangan lentur pada pelat :

1. Mencari momen nominal (M_n)
2. Mencari koefisien tahanan momen (R_n)
3. Mencari rasio tulangan (ρ)
4. Mencari rasio tulangan yang dibutuhkan (ρ_{perlu})
5. Menghitung kebutuhan tulangan (A_s)
6. Cek kapasitas penampang

2.2.2 Balok

Balok adalah elemen horizontal ataupun miring yang panjang dengan ukuran lebar serta tinggi yang terbatas. Balok berfungsi untuk menyalurkan beban dari pelat. Ketentuan perencanaan struktur pemikul momen khusus (SRPMK) diatur dalam SNI 2847-2019

1. Bentang bersih harus $\ell_n \geq 4d$
2. Lebar penampang b_w , harus sekurang-kurangnya nilai terkecil dari $0.3 h$ dan 250mm
3. Proyeksi lebar balok yang melampaui lebar kolom penumpu tidak boleh melebihi nilai

terkecil dari c_2 dan $0,75c_1$ pada masing-masing sisi kolom.

Berikut langkah-langkah penghitungan tulangan pada balok :

1. Hitung M_u yang diperoleh dari momen tumpuan dan lapangan pada balok yang didapat dari output program bantu SAP 2000 v 22
2. Menghitung rasio
3. Tulangan momen positif
4. Tulangan momen negatif
5. Hitung Tulangan Sengkang

2.2.3 Kolom

Kolom merupakan suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan, sehingga keruntuhan pada suatu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya (collapse) lantai yang bersangkutan dan juga runtuh total (total collapse) seluruh struktur.

Berikut langkah-langkah penghitungan penguatan pada kolom berdasarkan SNI 2847:2019.

1. Penulangan Lentur
2. Penulangan Geser
 - a. Ditentukan nilai f_c' , f_y dan diameter Sengkang
 - b. Hitung momen tumpuan
 - c. Hitung reaksi di ujung-ujung kolom
 - d. Hitung kuat geser rencana
 - e. Pasang kebutuhan tulangan geser
 - f. Cek penampang total tulangan sengkang persegi (Ash)

2.3 Struktur Bawah

Yang dimaksud dengan struktur bawah (*sub structure*) adalah bagian bangunan yang berada dibawah permukaan. Pondasi adalah suatu konstruksi yang berfungsi untuk meneruskan beban-belan bangunan atas ke tanah yang mampu mendukungnya.

Struktur Bawah terdiri dari :

1. Pondasi
2. Pilecap

2.3.1 Pondasi Tiang Pancang

Pondasi adalah bagian dari struktur yang berfungsi untuk meneruskan beban ke tanah atau batu di bawahnya. Pondasi dapat direncanakan dengan berbagai jenis pondasi, tetapi pemilihan jenis pondasi harus didasarkan pada:

- Besarnya berat dan berat bangunan di atasnya
- Keadaan tanah di lokasi bangunan yang akan direncanakan.

Di antara perbedaan dalam uji lapangan, sondir atau cone penetration test (CPT) sering sangat dianggap berperan dalam geoteknik. CPT atau sondir ini juga dapat mengklasifikasikan lapisan tanah dan dapat diprediksi kekuatan dan karakteristik tanah. Dalam perencanaan pondasi tiang pancang, diperlukan data tanah dalam perencanaan daya dukung tiang pancang. Kapasitas daya tertinggi ditentukan oleh persamaan berikut

$$Q_u = Q_b + Q_s = q_b \cdot A_b + f \cdot A_s$$

Dimana :

Q_u = Kapasitas daya dukung tiang pancang

Q_b = Kapasitas ketahanan selimut

q_b = Daya dukung di ujung tiang pancang per satuan luas

A_b = Lebar di ujung tiang tiang

f = satuan luas ketahanan selimut

2.3.2 Pilecap

Suatu pondasi tiang umumnya terdiri lebih dari satu tiang atau disebut tiang kelompok. Tiang kelompok ini biasanya disatukan oleh kepala tiang yang juga disebut pilecap atau *poer*. Peninjauan kuat geser dilakukan terhadap 2 kondisi, yaitu geser 1 arah dan geser 2 arah.

2.4 SAP 2000 v. 22

Structural Analysis Program (SAP2000) adalah program analisa struktur bangunan yang cukup canggih. SAP2000 ini merupakan program versi yang paling terakhir dari seri-seri program analisis struktur SAP, baik SAP80 maupun SAP90. Keunggulan program SAP2000 antara lain ditunjukkan dengan adanya fasilitas untuk disain elemen, baik untuk material baja maupun beton.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan oleh peneliti pada Skripsi ini dengan menggunakan data kuantitatif. Data kuantitatif yaitu jenis data yang dapat diukur atau penjelasan yang dinyatakan dengan bilangan atau berbentuk angka.

Penelitian dimulai dengan mengumpulkan dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan analisis. Mengumpulkan data yang akan digunakan sebagai objek. Berikut yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Mencari data berupa data yang ada dalam bentuk luas bangunan dan fungsi bangunan yang akan dianalisis.
2. Mempelajari literatur dengan mengumpulkan penghormatan dan metode yang diperlukan

sebagai kajian pustaka baik dari buku maupun buku lainnya media (internet).

3. Pengolahan dan analisis data yang diperoleh.
4. Menarik kesimpulan dan saran dari hasil belajar.

IV. PEMBAHASAN

4.1. Spesifikasi Bangunan

Adapun data – data spesifikasi bangunan pada Proyek Pembangunan Gedung Sewa 6 Lantai di Jalan Siliwangi Kota Cirebon adalah sebagai berikut :

1. Jenis Pekerjaan : Penginapan
2. Luas lahan tanah : 905,772 m²
3. Luas bangunan : 1445,558 m²

4.2 Spesifikasi Bahan Material

- a. Jenis Struktur Beton (f_c') = 24.9 MPa
- b. Modulus Elastisitas Beton = $4700\sqrt{f_c'}$
- c. Baja Tulangan
Longitudinal (BJTS) = 420 MPa, Transversal (BJPT) = 240 Mpa

Beban Gempa

Berdasarkan SNI 1726 : 2019 pasal 4.1.2 disebutkan bahwa Gedung ini termasuk dalam kategori resiko II dengan Berdasarkan kelas situs harus melalui hasil penyelidikan tanah dan hasil laboratorium. Didapat hasil :

Menentukan Parameter Percepatan Gempa Parameter percepatan gempa (S_s dan S_1) dapat diketahui melalui Website Dinas PU dilink <https://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021>, untuk analisis gedung ini menggunakan Lokasi Cianjur, karena gempa di daerah Cianjur merupakan gempa cukup parah dibandingkan daerah lainnya.

Analisis dan Perhitungan Struktur Atas

Analisis Pelat

Data Pelat Lantai

- a. Kuat Tekan Beton (f_c'): 24.9 Mpa
- b. Tegangan Leleh Baja : 420 Mpa
- c. Panjang Bentang Pelat X: 2.5 m
- d. Panjang Bentang Pelat Y: 3.5 m
- e. Tebal Pelat : 120 mm
- f. Koefisien (L_y/L_x) : 1.4

Langkah-langkah perhitungan penulangan lentur pada pelat :

1. Mencari momen nominal (M_n)
2. Mencari koefisien tahanan momen (R_n)
3. Mencari rasio tulangan (ρ)

4. Mencari rasio tulangan yang dibutuhkan (ρ_{perlu})
5. Menghitung kebutuhan tulangan (A_s)
6. Cek kapasitas penampang

Analisis Kolom

- a. Kuat Tekan Beton (f_c') : 24.9 Mpa
- b. Tegangan Baja Lentur : 420 Mpa
- c. Tegangan Baja Lentur : 280 Mpa
- d. Lebar Kolom (b) : 550 mm
- e. Tinggi Kolom (h) : 550 mm
- g. Diameter tulangan pakai : D 19 mm
- h. Tebal Selimut : 30 mm
- j. Gaya Aksial terfaktor : 537.29 kN
- k. Momen Ultimate : 157.5 kNm
- l. Gaya Geser akibat beban: 150 kN

No.	Tipe Balok	Dimensi (mm)
1	K1	550 x 550

Tabel 1. Dimensi Kolom

Berikut langkah-langkah penghitungan penguatan pada kolom berdasarkan SNI 2847:2019.

1. Penulangan Lentur
2. Penulangan Geser
 - a. Ditentukan nilai f_c' , f_y dan diameter Sengkang
 - b. Hitung momen tumpuan
 - c. Hitung reaksi di ujung-ujung kolom
 - d. Hitung kuat geser rencana
 - e. Pasang kebutuhan tulangan geser
 - f. Cek penampang total tulangan sengkang persegi (Ash)

Analisis Balok

- a. Kuat Tekan Beton (f_c') : 24.9 Mpa
- b. Tegangan Baja Lentur : 420 Mpa
- c. Tegangan Baja Lentur : 280 Mpa
- d. Lebar Balok (b) : 300 mm
- e. Tinggi Balok (h) : 550 mm
- f. Diameter tulangan pakai: D 19 mm
- g. Tebal Selimut : 30 mm
- h. Diameter tulangan pakai : D 19 mm
- i. Momen Positif M_u^+ : 131.8kNm
- j. Momen Negatif M_u^- : 267.7kNm
- k. Gaya Geser akibat beban: 175.9 kN

No.	Tipe Balok	Dimensi (mm)
1	Balok Induk	300 x 550
2	Balok Anak	400 x 200

Tabel 2. Dimensi Balok

Berikut langkah-langkah penghitungan tulangan pada balok :

1. Hitung M_u yang diperoleh dari momen tumpuan dan lapangan pada balok yang didapat dari output program bantu SAP 2000 v 22
2. Menghitung rasio
3. Tulangan momen positif
4. Tulangan momen negatif
5. Hitung Tulangan Sengkang

Hasil analisis perhitungan pada balok :

Analisis Tiang Pancang

- a. Kuat Tekan Beton (f_c') : 24.9 Mpa
- b. Tegangan Baja Lentur : 420 Mpa
- c. Tegangan Baja Lentur : 280 Mpa
- d. Lebar Sisi Tiang (b) : 30 mm
- e. Luas Tiang : 713.2 mm
- f. Keliling Tiang Pancang : 94.2 mm
- g. Kedalaman Taing : 1200 mm
- h. Diameter tulangan pakai : D 19 mm

Mencari kebutuhan titik tiang pancang

$$Q_{\text{ultimate}} = \frac{q_c \times A_p}{3} + \frac{JHL \times K_a}{5}$$

Untuk mencari nilai N

$$N = \frac{P_u}{Q_{\text{ultimate}}}$$

V. Penutup

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisis dengan menggunakan model dan dimensi modifikasi telah memenuhi kaidah kekuatan dan kemandirian dengan tidak melampaui angka kemandirian.

1. Perhitungan tulangan pada struktur kolom, balok, menggunakan SAP 2000 versi 22 dan plat lantai secara manual.
2. Perhitungan beban gempa mengacu pada SNI 1726 : 2019 dengan menggunakan analisis desain respon spectrum gempa.

5.2. Saran

1. Dalam penyusunan tugas akhir mengacu pada pedoman peraturan pembangunan gedung yang masih berlaku.
2. Mencari sumber buku yang lebih banyak untuk menambah wawasan pengetahuan mengenai dasar-dasar untuk merencanakan sebuah struktur gedung.
3. Rutin melakukan kegiatan bimbingan laporan tugas akhir untuk mendapatkan masukan, penyelesaian masalah yang dihadapi.
4. Untuk mendapatkan hasil akurat perhitungan disarankan penyusun tugas akhir sudah menguasai mengenai program SAP 2000.
5. Menggunakan tabel atau grafik pembebanan untuk struktur gedung yang masih berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional , (2019), *Tata Cara Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung SNI 1726:2019*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional . (2020), *Beban Minimum Untuk Perencanaan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain SNI 1727:2020*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung SNI 2847:2019*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Pawirodikromo, Widodo, (2015), *Analisis Tegangan Bahan*, Yogyakarta.