

PERENCANAAN STRUKTUR ATAS BANGUNAN GEDUNG 4 LANTAI



TUGAS AKHIR

**Disusun Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada Fakultas
Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

SINTHA MAHARANI LUHUR

112019173

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI SIPIL

2024

PERENCANAAN STRUKTUR ATAS BANGUNAN GEDUNG 4 LANTAI

TUGAS AKHIR



OLEH :

SINTHA MAHARANI LUHUR

112019173

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Dekan Fakultas Teknik,

Univ. Muhammadiyah Palembang



Ir. A. Junaidi, M.T
NIDN : 0202026502

Ketua Program Studi Teknik Sipil,

Fakultas Teknik UM Palembang



Ir. Ekman Muizzi, M.T
NIDN : 0220016004

PERENCANAAN STRUKTUR ATAS BANGUNAN GEDUNG 4 LANTAI

TUGAS AKHIR



OLEH :

SINTHA MAHARANI LUHUR

112019173

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Pembimbing I,

Muhammad Arfan, S.T., M.T
NIDN. 0225037302

Pembimbing II,

Mira Setiawati, S.T., M.T
NIDN. 0006078101

LAPORAN TUGAS AKHIR
PERENCANAAN STRUKTUR ATAS BANGUNAN GEDUNG 4 LANTAI

Dipersiapkan dan Di Susun Oleh :

SINTHA MAHARANI LUHUR
NIM : 11 2019 173

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada Tanggal, 31 Januari 2024

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dewan Penguji

1. **Ir. A. Junaini, M.T**
NIDN. 0202026502


(_____)

2. **Ir. Lukman Muizzi, M.T**
NIDN. 0220016004


(_____)

3. **Mira Setiawati, S.T, M.T**
NIDN. 0006078101


(_____)

Laporan tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar sarjana sipil (S.T)
Palembang, 31 Januari 2024
Program Studi Sipil
Ketua



Ir. Lukman Muizzi, M.T
NIDN. 0220016004

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penelitian Tugas Akhir yang berjudul **“PERENCANAAN STRUKTUR ATAS BANGUNAN GEDUNG 4 LANTAI”** ini tidak terdapat karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis yang di acu dalam tugas akhir ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, April 2024



Sintha Maharani Luhur

112019173

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Allah tidak mengatakan hidup ini mudah. Tetapi Allah berjanji, bahwa sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah : 5-6)

“Orang lain ga akan paham struggle dan masa sulitnya kita. Yang mereka ingin tahu hanya bagian success storiesnya aja. Jadi berjuanglah untuk diri sendiri meskipun ga akan ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini. Jadi tetap berjuang ya.”

“Skripsi pasti akan selesai, dan kita akan diwisuda. Jangan bandingkan prosesmu dengan orang lain, setiap orang punya prosesnya sendiri. Apresiasi dirimu sendiri untuk setiap proses bimbingan, revisian, ujian sidang dan sampai kamu berhasil menyelesaikannya dengan usaha dirimu sendiri”

Skripsi ini saya Persembahkan :

“Tiada lembar yang paling indah dalam laporan skripsi ini kecuali persembahan. Dengan mengucapkan rasa Syukur atas Rahmat Allah Swt, skripsi ini saya persembahkan sebagai tanda bukti kepada kedua orangtua tercinta, kakaku tersayang, sahabat, serta teman-teman yang selalu memberikan support untuk menyelesaikan skripsi ini. Terlambat lulus atau lulus tidak tepat waktu bukanlah sebuah kejahatan, bukan pula sebuah aib. Alangkah kerdilnya jika mengukur kecerdasan seseorang hanya dari siapa yang paling dulu cepat lulus. Bukankah sebaik-baiknya skripsi adalah skripsi yang selesai? Karena mungkin ada suatu hal dibalik itu semua, dan percayalah alasan saya disini merupakan alasan sepenuhnya baik.”

PRAKATA

Assalammu'alaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Atas segala Rahmat dan hidayah-Nya yang telah melimpahkan kepada penulis dapat kekuatan, semangat, pikiran, yang kuat sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. dengan judul Tugas Akhir **"PERENCANAAN STRUKTUR ATAS BANGUNAN GEDUNG 4 LANTAI"**. Untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan, baik dari segi isi maupun teknik penulisan yang terlepas dari pengamatan penulis, hal ini tak lain dikarenakan oleh keterbatasan penulis. Pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih terutama kepada Bapak Muhammad Arfan, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Mira Setiawati, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II atas segala bimbingan dan arahnya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah S.W.T yang telah memberikan nikmat kesempatannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua Orang Tuaku, Papa dan Mama tercinta yang telah memberikan do'a serta membantu memberikan motivasi, maupun support karna berkat kalianlah penulis bisa sampai di tahap ini.
3. Serta kakakku yang sangat penulis sayangi dan keluarga besar yang selalu memberikan semangat serta dukungan selama penulis menuntut ilmu.

4. Bapak Muhammad Arfan, S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir.
5. Ibu Mira Setiawati, S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir.

Dan Tak lupa juga penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E.,M.M., Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. A Junaidi, M.T., Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak IR. Lukman Muizzi, M.T., Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Seluruh Dosen Jurusan Sipil dan Staf Karyawan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah banyak membantu penulis selama bergabung bersama Akademika Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Semua Sahabatku yang telah membantu dan penyemangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas segala dukungannya semoga apa yang kita lakukan selalu mendapatkan limpahan rahmat dari Allah SWT dan berguna bagi kita semua, Amin ya rabbalalamin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wrb.

Palembang, Agustus 2023

Sintha Maharani Luhur
NRP : 112019173

INTISARI

Setiap bangunan gedung, komponen semua strukturnya harus memiliki kekuatan untuk menahan beban yang dipikulnya. Balok dan kolom merupakan komponen struktur yang sangat penting dalam konstruksi bangunan, untuk itu kedua komponen struktur tersebut harus dihitung dan analisis berdasarkan kombinasi beban dan gaya terfaktor yang sesuai.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merencanakan struktur balok dan kolom dengan menggunakan program SAP 2000 dan hitungan empiris menggunakan excel, sehingga menghasilkan struktur yang aman, efisien dan ekonomis. merencanakan struktur balok dan kolom atas bangunan gedung dengan melakukan analisa terhadap pembebanan structural akibat beban mati, beban hidup, dan beban angin. merencanakan dimensi penampang balok dan kolom yang aman dan efisien. merencanakan variasi balok dan kolom yang aman atau tidak aman.

Berdasarkan hasil output program dan analisa yang telah dilakukan oleh paneliti, maka hasil analisa dapat disimpulkan bahwa variasi 1 adalah variasi yang aman dan efisien dikarenakan ukuran kolom dan balok yang terkecil, serta mempunyai struktur menompang beban-beban yang direncanakan. Dengan ditandai tidak adanya peringatan overstress pada penampang. Dan variasi 4 tidak dapat digunakan dikarenakan ukuran kolom dan balok pada desain tidak memenuhi sehingga ditandai adanya peringatan overstress. Pada variasi 1 dengan dimensi kolom (25 x 25) dan dimensi balok (30 x 20) Untuk ukuran balok (30 x 20), tulangan 6D12, mutu beton 25 Mpa dan tulangan Ø8-120. Untuk ukuran kolom (25 x 25), tulangan 6D16, mutu beton 25 Mpa dan tulangan Ø8-120mm. Dengan adanya program SAP 2000 memudahkan dalam perhitungan struktur.

Kata Kunci : Bangunan Gedung, Variasi balok dan kolom,

ABSTRACT

Every building, the components of all its structures must have the strength to withstand the loads they bear. Beams and columns are very important structural components in building construction, for this reason these two structural components must be calculated and analyzed based on the appropriate combination of factored loads and forces.

The purpose of this research is to plan beam and column structures using the SAP 2000 program and empirical calculations using excel, so as to produce a structure that is safe, efficient and economical. planning the beam and column structure of the building by analyzing the structural loading due to dead load, live load, and wind load. planning safe and efficient cross-sectional dimensions of beams and columns. planning safe or unsafe variations of beams and columns.

Based on the results of the program output and analysis carried out by the panel of researchers, the results of the analysis can be concluded that variation 1 is a safe and efficient variation because the column and beam sizes are the smallest, and has a structure to support the planned loads. Marked by the absence of overstress warnings on the cross section. And variation 4 cannot be used because the dimensions of the columns and beams in the design do not meet the requirements, so an overstress warning is indicated. In variation 1 with column dimensions (25 x 25) and beam dimensions (30 x 20). For beam size (30 x 20), 6D12 reinforcement, 25 Mpa concrete quality and Ø8-120 reinforcement. For column size (25 x 25), 6D16 reinforcement, concrete quality 25 Mpa and reinforcement Ø8-120mm. With the SAP 2000 program, it makes it easier to calculate structures.

Keywords: *Hospital Buildings, Variation of beams and columns*

DAFTAR ISI

PRAKATA	i
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
C. Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
A. TINAJAUN PUSTAKA	4
1. Konstruksi Bangunan	4
2. Pedoman perencanaan.....	5
3. Komponen-Komponen Struktur Atas.....	5
B. Landasan Teori	10
1. Baja Tulangan	10
2. Pembebanan	15
3. Faktor Keamanan	18
4. Dimensi Penampang	20
5. Prinsip Hitungan Struktur Beton Bertulang	20
6. Program SAP2000	22
7. Excel	22
BAB III Metodologi Penelitian	23
A. Umum	23
B. Prosedur Penelitian.....	23
1. Studi Literatur	23
2. Pengumpulan Data	23
C. Contoh Perhitungan.....	31
D. Bagan Alir Penelitian	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48

A. Spesifikasi Proyek.....	48
B. Data Mutu Bahan.....	48
C. Data Pembebanan pada Struktur Bangunan	48
D. Gambar Struktur.....	49
E. Properti Penampang balok dan kolom.....	52
F. Hasil Analisa.....	53
G. Pembahasan.....	53
H. Hasil Perhitungan Penulangan Antara Program SAP 2000 Dan Hitungan Empiris Menggunakan Excel.....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
A. Kesimpulan	63
B. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambar balok tanpa tulangan	8
Gambar 2. 2 Gambar balok tulangan tunggal.....	8
Gambar 2. 3 Gambar balok tulangan rangkap.....	9
Gambar 2. 4 Gambar balok T	10
Gambar 3 1 Denah	31
Gambar 3 2 Tampak Potongan	32
Gambar 4 1 Denah Balok	49
Gambar 4. 2 Denah Kolom.....	50
Gambar 4. 3 Gambar Tampak Depan	50
Gambar 4. 4 Gambar Tamapak Samping	51
Gambar 4. 5 Gambar Tamapak Belakang	51
Gambar 4. 6 Tampak isometri	52
Gambar 4. 7 Balok dan kolom.....	52
Gambar 4. 8 Hasil desain variasi 1	54
Gambar 4. 9 Peringatan tidak adanya overstress	54
Gambar 4. 10 Hasil desain variasi 2	56
Gambar 4. 11 Peringatan tidak adanya overstres	56
Gambar 4. 12 Hasil desain variasi 3	58
Gambar 4. 13 Peringatan tidak adanya <i>overstress</i>	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tulangan Ulir dan Ukurannya.....	11
Tabel 2. 2 Sifat Mekanis Baja	11
Tabel 2. 3 Sifat Mekanis Lainnya.....	12
Tabel 2. 4 Modulus Elastisitas.....	12
Tabel 2. 5 Tebal Selimut Beton Minimum	13
Tabel 2. 6 Tinggi (h) Minimal Balok Non Pratekan atau Pelat Satu Arah Bila Lendutan Tidak Dihitung	14
Tabel 2. 7 Berat Sendiri Bahan Bangunan	15
Tabel 2. 8 Berat Sendiri Komponenn Gedung	16
Tabel 2. 9 Beban Hidup Pada Lantai Gedung	17
Tabel 3. 1 Variasi Dimensi Penampang	32
Tabel 3. 2 Spesifikasi penggunaan mutu beton	33
Tabel 3. 3 Contoh pertimbangan penentuan mutu beton.....	34
Tabel 3. 4 Spesifikasi penggunaan mutu baja tulangan.....	34
Tabel 3. 5 Spesifikasi mutu baja tulangan sesuai SNI 2052;2017.....	35
Tabel 3. 6 berat jenis beban mati.....	36
Tabel 3. 7 Rekapitulasi beban mati tambahan.....	41
Tabel 3. 8 beban hidup minimum.....	42
Tabel 3. 9 pengelompokan beban hidup pelat lantai dan tangga.....	42
Tabel 4. 1 Hasil Desain Struktur Variasi 1	55
Tabel 4. 2 Hasil Desain Struktur Variasi 2.....	57
Tabel 4. 3 hasil Desain Struktur Variasi 3.....	59
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Penulangan.....	60

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bangunan struktur merupakan unsur yang penting pada pembangunan suatu gedung agar dapat menghasilkan gedung yang kuat, aman dan ekonomis. Bangunan adalah suatu infrastruktur yang direncanakan, dihitung, dan dianalisis oleh insinyur sipil. Beberapa macam bangunan diantaranya bisa berupa gedung, jembatan dan dermaga. Secara keseluruhan struktur bangunan gedung terdiri dari dua bagian yaitu struktur bagian atas yang berupa lantai, balok, dan kolom, dinding geser dan atap sedangkan struktur bagian bawah berupa pondasi.

Balok merupakan salah satu bagian penting dalam sebuah struktur bangunan. Balok adalah bagian struktur yang berfungsi menahan beban struktur atas dan menyalurkannya ke kolom. Kolom adalah rangka struktur yang memikul beban dari balok. Kolom juga merupakan suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan. Balok juga merupakan bagian struktur yang digunakan sebagai dudukan lantai dan pengikat kolom lantai atas.

Peningkatan dalam bidang ekonomi menyebabkan mobilitas penduduk semakin meningkat. Kenyataan ini mengakibatkan tuntutan akan ketersediaan sarana yang dibutuhkan manusia juga semakin bertambah. Demikian halnya dengan kebutuhan manusia akan bangunan gedung yang berfungsi sebagai tempat tinggal, perkantoran, pertokoan, hotel, rumah sakit dan sebagainya. Oleh karena itu, perancangan struktur suatu bangunan gedung yang tepat sangat diperlukan.

Dalam suatu struktur ada beberapa aturan-aturan khusus yang telah dibuat pemerintah sebagai acuan dari tiap item pekerjaannya didalam aturan tersebut juga membahas tentang syarat-syarat dalam perencanaan konstruksi. Perkembangan teknologi juga ikut berpengaruh dalam bidang teknik sipil, misalnya kemunculan program perhitungan struktur seperti program SAP2000. Hal itu juga dapat memberikan keuntungan bagi perencana, salah satunya dari segi waktu lebih cepat dari perhitungan manual. Program yang akan operasikan untuk menganalisis dapat menggunakan bantuan *software* SAP 2000 *Student Version*.

Struktur kolom, dan balok merupakan struktur kerangka bangunan maka dari itu sangat penting untuk memperhatikan segi keamanannya dengan merencanakan dimensi dan pemakaian tulangan yang aman dan ekonomis. Dari penjelasan diatas maka judul atau topik yang akan dibahas pada penulisan tugas akhir ini yaitu **“PERENCANAAN STRUKTUR ATAS BANGUNAN GEDUNG 4 LANTAI”**

B. Tujuan

Penelitian kali ini adalah untuk merencanakan struktur balok dan kolom dengan menggunakan program SAP 2000 dan hitungan empiris menggunakan excel, sehingga menghasilkan struktur yang aman, efisien dan ekonomis.

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Merencanakan struktur balok dan kolom atas bangunan gedung 4 lantai.
2. Merencanakan dimensi variasi yang aman dan efisien.

C. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini untuk mempermudah pembahasan ditetapkan batasanbatasan masalah sebagai berikut:

1. Desain struktur yang digunakan adalah struktur gedung 4 lantai struktur balok dan kolom. Struktur lainnya seperti pelat lantai, pelat atap, tangga, pondasi, dan lain-lain tidak didesain
2. Merencanakan dimensi balok dan kolom.

3. Perhitungan pembebanan struktur hanya dihitung akibat beban mati (*dead load*), beban hidup (*live load*), dan beban angin (*wind load*), sedangkan beban gempa (*earthquake load*) tidak dimasukkan dalam perhitungan pembebanan.
4. Dalam perencanaan gedung ini pengujian kuat tekan, tarik dan lain-lain pada baja tidak hitung.
5. Analisis perhitungan menggunakan bantuan program analisis struktur yakni *SAP2000 Student Version* dan hitungan empiris menggunakan excel.

DAFTAR PUSTAKA

- Asroni, Ali. 2010. *Balok dan Pelat Beton Bertulang*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. SNI 03-2847-2002. Bandung: *Badan Standardisasi Nasional*, 251.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). Sni 03-1729-2002. *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung*, 215.
- Direktorat penyelidikan Masalah Bangunan. 1983. *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983*. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan: Bandung.
- Dipohusodo, I. (1993). *Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SK*. SNI T-15-1991-03. Departemen Pekerjaan Umum RI. Jakarta.
- Kh, Sunggono, Nova. 2006. *Buku Teknik Sipil*: Bandung.
- Nawy, & Edward. (1998). *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*.
- Rini Wulandari. 2022. *Skripsi Perencanaan Struktur Balok Dan Kolom Gedung Pasar Tradisional*.
- Sudarmoko, 1996. *Perencanaan Struktur Bangunan*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gajha Mada, Yogyakarta.
- Wahyu L Rahim, 1999. *Struktur Beton Bertulang*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yakni Bilal. 2019. *Tutorial Analisis Gedung Menggunakan SAP 2000 Versi 9*.