

TUGAS AKHIR
“PERENCANAAN GEDUNG PENUNJANG SIARAN DAN
STUDIO SIARAN LUAR NEGERI RRI JAKARTA DENGAN
SISTEM RANGKA BRESING KONSENTRIK”

Disusun guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh:

NAMA : NOVERYAN ARIO PUTRA

NPM : 1810015211155



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2023

UNIVERSITAS BUNG HATTA

KATA PENGHANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Perencanaan Gedung Penunjang Siaran dan Studio Siaran Luar Negeri RRI Jakarta Dengan Sistem Rangka Bresing Konsentrik*. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta, Padang

Tugas Akhir ini merupakan sebuah karya saya yang saya tulis dari Desember 2022 dan diselesaikan pada Agustus 2023. Tugas Akhir ini adalah saksi bisu atas perjuangan yang berdarah-darah, kesendirian, keterasingan, ketidakotentikan, pengkhianatan, dan ketidakpastian hidup adalah suatu keniscayaan bagi saya, namun (masih) suatu kemungkinan bagi manusia pada umumnya.

Pada fase dewasa ini, kadangkala kita lupa arti kebaikan, kebenaran, kesetiaan, persahabatan, ketenangan dan cinta, karena terlalu banyak penderitaan yang kita peroleh. Tetapi satu hal yang harus diingat, dunia tidak pernah kekurangan orang-orang baik. Ucapan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orang tua; Bapak Novear Amin Ario dan Ibu Evi Yenrita yang telah berkorban baik secara moril maupun material.
2. Ibu Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng) dan Ibu Zufrimar, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing,
3. Bapak Dr. Khadavi, S.T., M.T. dan Ibu Rita Anggraini, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji
4. Bapak Indra Khaidir, S.T., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta,
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membacanya.

Padang, 19 Agustus 2023

Noveryan Ario Putra

1810015211155

UNIVERSITAS BUNG HATTA

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI
TUGAS AKHIR
PERENCANAAN GEDUNG PENUNJANG SIARAN DAN STUDIO SIARAN
LUAR NEGERI RRI JAKARTA DENGAN SISTEM RANGKA BRESING
KONSENTRIK

Oleh :

Nama : Noveryan Ario Putra
NPM : 1810015211155
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

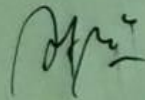
Padang, 29 Agustus 2023

Menyetujui :


Pembimbing I


(Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc.)

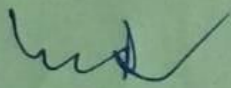
Pembimbing II


(Zufrimar, S.T., M.T.)

Dekan FTSP


(Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc.)

Ketua Program Studi


(Indra Khaidir, S.T., M.Sc.)

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR
PERENCANAAN GEDUNG PENUNJANG SIARAN DAN STUDIO SIARAN
LUAR NEGERI RRI JAKARTA DENGAN SISTEM RANGKA BRESING
KONSENTRIK

Oleh :


Nama : Noveryan Ario Putra
NPM : 1810015211155
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

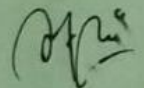
Padang, 29 Agustus 2023

Menyctujui :

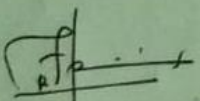
Pembimbing I


(Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc.)

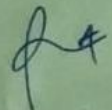
Pembimbing II


(Zufrimar, S.T., M.T.)

Penguji I


(Dr. Riki Adriadi, S.T., M.T.)

Penguji II


(Rita Anggraini, S.T.M.T.)

**PERENCANAAN GEDUNG PENUNJANG SIARAN DAN STUDIO SIARAN LUAR NEGERI
RRI JAKARTA DENGAN SISTEM RANGKA BRESING KONSENTRIK**

Noveryan Ario Putra¹⁾, Rini Mulyani²⁾, Zufrimar³⁾
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Email: 99noveryan@gmail.com¹⁾, rinimulyani@bunghatta.ac.id²⁾, zufrimar@bunghatta.ac.id³⁾

ABSTRAK

To reduce the risk of damage due to earthquakes, the stiffness of the building must be increased by adding bracing elements. Bracing is a structural component that provides rigidity to the structure. In this research, the frame system used is the Special Concentric Bracing Frame System (SRBKK) with a variety of brace shapes used, namely inverted-V which has the highest ductility compared to other types of braces. The results of building planning based on SNI 1727-2020 showed that the floor deck had a concrete thickness of 13 cm with D12-150 mm steel bars, joist beams with a W496x199 profile, main beams with a W588x300 profile and columns with an H496x432 profile and braces with an H250x250 profile.

Keyword: Braced, Planning, SRBKK, Structure, Steel

ABSTRAK

Untuk mengurangi resiko kerusakan akibat gempa bumi, maka kekakuan bangunan tersebut harus ditingkatkan dengan penambahan element bresing. Bresing merupakan suatu komponen struktur yang memberikan kekakuan pada struktur. Pada penelitian ini sistem rangka yang digunakan adalah Sistem Rangka Bresing Konsentrik Khusus (SRBKK) dengan variasi bentuk bresing yang digunakan adalah *inverted-V* yang memiliki daktilitas paling tinggi dibandingkan dengan bresing tipe lainnya. Hasil perencanaan gedung berdasarkan SNI 1727-2020 didapat *floordeck* ketebalan beton 13 cm dengan baja tulanga D12-150 mm, balok anak dengan profil W496x199, balok induk dengan profil W588x300 dan kolom dengan profil H496x432 serta bresing dengan profil H250x250.

Kata kunci: Bresing, Baja, Perencanaan, SRBKK, Struktur

PEMBIMBING I



Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng)

PEMBIMBING II



Zufrimar, S.T., M.T.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Umum.....	5
2.2 Konsep Perencanaan Struktur Tahan Gempa.....	5
2.2.1 Sistem Perencanaan Bangunan Tahan Gempa.....	6
2.3 Konsep Desain Bresing Konsentris.....	7
2.3.1 Tipe Bresing.....	8
2.3.2 Bentuk Bresing.....	9
2.4 Konsep Perencanaan Struktur Baja.....	10
2.4.1 Balok.....	10
2.4.2 Kolom.....	13
2.4.4 Design Sambungan.....	15
2.5 Pelat Komposit.....	17

2.5.1 Bentang Bersih Pelat.....	18
2.6 Analisa Pembebanan Struktur.....	19
2.6.1 Beban Tetap.....	19
2.6.2 Beban Sementara	21
2.7 Prosedur Perhitungan Beban Gempa	21
2.7.1 Menentukan Kategori Resiko Bangunan Gedung	21
2.7.2 Menentukan Faktor Keutamaan Bangunan	22
2.7.3 Menentukan Respons Spektral Percepatan.....	22
2.7.4 Menentukan Klasifikasi Situs	22
2.7.5 Menentukan Koefisien Situs	24
2.7.6 Menentukan Kategori Desain Seismik (KDS)	25
2.7.7 Menentukan Perioda Fundamental Struktur	26
2.7.8 Menentukan Spektrum Respon Desain	27
2.7.9 Menentukan Koefisien Respon Seismik (Cs).....	28
2.7.11 Faktor Redudansi (ρ)	30
2.7.12 Prosedur Analisis Gaya Lateral.....	32
2.7.13 Menentukan Beban Geser Lateral Ekuivalen	34
2.7.14 Perioda Fundamental Pendekatan	34
2.7.15 Perhitungan Gaya Gempa	35
2.8 Stuktur Beraturan dan Tidak Beraturan	38
2.9 Sistem Rangka Bresing Konsentrik Khusus (SRBKK)	41
BAB III METODE PERENCANAAN.....	45
3.1 Lokasi Perencanaan	45
3.2 Standar Perencanaan	45
3.3 Peralatan.....	45

3.4 Sumber Data	46
3.5 Langkah-Langkah Penyelesaian Tugas Akhir	46
3.5.1 Perhitungan Pembebanan.....	47
3.5.2 Perencanaan Struktur	48
BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN	55
4.1 Data Teknis Bangunan.....	55
4.2 Preliminary Design	55
4.2.1 Balok	56
4.2.2 Kolom.....	57
4.2.3 Bresing.....	58
4.2.4 Pelat	60
4.3 Perhitungan Pembebanan.....	68
4.3.1 Pembebanan Portal	68
4.3.2 Beban Mati Tambahan.....	68
4.3.3 Beban Hidup.....	69
4.3.4 Beban Gempa	69
4.3.5 Kombinasi Pembebanan	73
4.4 Pengecekan Hasil Analisis Desain.....	74
4.4.1 Pengecekan Terhadap Torsi Bangunan	75
4.4.2 Defleksi dan Simpangan Antar Lantai	76
4.4.3 Pemeriksaan Struktur Terhadap Pengaruh P-delta	77
4.5 Pengecekan Komponen Struktur	79
4.5.1 Pengecekan Komponen Balok	79
4.5.2 Pengecekan Elemen Struktur Kolom	86
4.5.3 Pengecekan Elemen Struktur Bresing	92

4.6 Perencanaan Sambungan	96
4.6.1 Sambungan Pada Bresing	97
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	99
5.1 Kesimpulan	99
5.2 Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk Bresing Konsentrik.....	8
Gambar 2. 2 Percepatan respon spectra	27
Gambar 2. 3 Faktor pembesaran torsi	37
Gambar 2. 4 Penentuan simpangan antar lantai.....	38
Gambar 3. 1 Lokasi Perencanaan.....	45
Gambar 3. 2 Flowchart Metode Perencanaan	47
Gambar 3. 3 Diagram Alir Untuk Menghitung Tulangan Pada Pelat.....	52
Gambar 4. 1 Estimasi Penampang Profil Balok Baja	57
Gambar 4. 2 Penampanh Profil H.....	59
Gambar 4. 3 Denah Struktur Portal Baja	59
Gambar 4. 4 Pemodelan Struktur.....	74
Gambar 4. 5 Balok Yang Ditinjau	79
Gambar 4. 6 Lokasi Kolom Yang Ditinjau	86
Gambar 4. 7 Balok dan Kolom Sumbu X yang Ditinjau	89
Gambar 4. 8 Balok dan Kolom Sumbu Y yang Ditinjau	91
Gambar 4. 9 Lokasi Bresing Yang Ditinjau	92

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simpangan antar tingkat izin	38
Tabel 4.1 Nilai Kombinasi Pembebanan	73
Tabel 4.2 Faktor Pembesaran Torsi Arah X	75
Tabel 4.3 Pengecekan Defleksi dan Simpangan Antar Lantai Dengan Bresing	76
Tabel 4.4 Pengecekan Defleksi dan Simpangan Antar Lantai Tanpa Bresing	76
Tabel 4.5 P-Delta Arah X	78
Tabel 4.6 P-Delta Arah Y	78
Tabel 4.7 Rekapitulasi Momen dan Gaya Geser Balok Terbesar	79
Tabel 4.8 Rekapitulasi Cek Syarat Momen	84
Tabel 4.9 Rekapitulasi Cek Syarat Gaya Geser	85
Tabel 4.10 Rekapitulasi Gaya Kolom	86
Tabel 4.11 Rasio Momen Inersia dan Tinggi Kolom Arah X	89
Tabel 4.12 Rasio Momen Inersia dan Tinggi Kolom Arah Y	91
Tabel 4.13 Rekapitulasi Perhitungan Bresing	96

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang berada di wilayah lingkaran api pasifik atau cincin api dimana merupakan pertemuan tiga lempeng tektonik dunia. Oleh sebab itu Indonesia merupakan negara yang rawan dengan bencana alam seperti gempa bumi. Sehingga gedung-gedung tinggi di Indonesia harus dibangun dengan meminimalisir kerusakan yang di akibatkan oleh gempa bumi. Hal ini bertujuan agar saat terjadi gempa bumi bangunan struktur bangunan dapat menahan dan melindungi penghuninya dari resiko bahaya gempa.

Untuk mengurangi resiko kerusakan bangunan akibat gempa, maka kekakuan bangunan tersebut perlu ditingkatkan. Saat ini di Indonesia dikenal bahan material yang sangat diminati dalam pembangunan struktur bangunan yaitu struktur beton bertulang, struktur dari bahan material ini sangat baik digunakan. Dengan kemajuan teknologi material saat ini, telah tersedianya material berkekuatan tinggi dan berhasil diterapkan di beberapa elemen struktur bangunan. Namun Dalam pelaksanaan yang terjadi dilapangan beton lebih banyak digunakan daripada penggunaan material baja sebagai struktur baik dalam pembangunan gedung maupun dalam pembangunan jembatan. Sedangkan dilapangan material beton ketika dalam pelaksanaan banyak mangalami kendala, seperti membutuhkan waktu yang lebih lama, membutuhkan banyak tenaga kerja, kualitas serta mutu yang sulit terukur dan dalam pengawasan sangat sulit dikerjakan. Sedangkan untuk penggunaan baja yang penggunaannya jarang jika dibandingkan dengan dengan beton memiliki keunggulan yaitu material baja dibuat dipabrik yang mana mengakibatkan mutu produknya terjaga, karena material baja dibuat diparbrik maka material baja dapat dibuat seragam, berulang dalam jumlah banyak, maka dapat dilakukan proses optimasi serta efisiensi, dan juga ketika pelaksanaan dilapangan jumlah kerja pekerja yang dibutuhkan lebih sedikit. Oleh karena itu dalam tugas akhir ini akan di desain gedung dengan menggunakan rangka baja.

Konstruksi baja merupakan suatu alternatif dalam pembanguna gedung dan struktur lainnya berdasarkan pertimbangan sifat, dan kekuatannya, cocok untuk

pemikul beban. Oleh karena itu baja banyak dipakai sebagai bahan struktur, seperti untuk rangka utama bangunan bertingkat sebagai kolom dan balok, system penyangga atap dengan bentang panjang, dan jembatan.

Baja memiliki keunggulan pada kriteria perencanaan struktur yaitu memenuhi syarat kekuatan, kekakuan dan daktilitas. Kekuatan tinggi yang dimiliki baja mampu memikul besarnya tegangan tanpa terjadinya kerusakan, baik berupa deformasi atau *fracture* (terpisah). Baja mempunyai rasio kuat dan berat volume yang tinggi yang mengakibatkan ukuran penampang relatif langsing dibanding struktur beton.

SNI 03-1729-2015 mengklasifikasi beberapa macam sistem struktur untuk bangunan baja tahan gempa yakni Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK), Sistem Rangka Pemikul Momen Terbatas (SRPMT), Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB), Sistem Rangka Batang Pemikul Momen Khusus (SRBPMK), Sistem Rangka Bresing Konsentrik Khusus (SRBKK), Sistem Rangka Bresing Konsentrik Biasa (SRBKB), dan Sistem Rangka Bresing Eksentrik (SRBE). Dalam kasus ini sistem rangka baja yang baik digunakan yaitu Sistem Rangka Bresing Konsentrik Khusus (SRBKK), dimana sistem struktur ini memiliki kekakuan elastis yang tinggi dibanding sistem struktur lainnya, dan sistem rangka ini memiliki tingkat kekakuan yang cukup tinggi karena adanya elemen bresing (pengaku). Maka dari itu sistem rangka ini mampu menahan deformasi inelastic yang besar saat menerima gaya lateral akibat gempa.

Pada kasus ini rangka bresing yang digunakan yakni tipe *inverted-V* yang memiliki daktilitas paling tinggi dibandingkan bresing tipe lainnya (Darin Aryandi, Bernardinus Herbudiman, 2017). Penelitian ini menganalisis dan membandingkan kinerja struktur pada sistem baja SRBKK tipe *inverted-V* yang bekerja pada gedung bertingkat 15 lantai.

Dengan melatar belakangi uraian diatas penulis bermaksud untuk melakukan perencanaan dimana penulis merencanakan struktur dengan perencanaan sendiri dengan memakai data perencanaan yang ada pada studi kasus yang penulis dapatkan. Sehingga judul dari tugas akhir ini adalah **“PERENCANAAN GEDUNG PENUNJANG SIARAN DAN STUDIO SIARAN LUAR NEGERI DENGAN SISTEM RANGKA BRESING KONSENTRIK”** yang berlokasi di Jakarta.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah diuraikan diatas, permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini ialah bagaimana dapat merencanakan bangunan dengan menggunakan struktur rangka baja, maka dari itu perencanaan gedung rangka baja didesai dengan Sistem Rangka Bresing Konsentris Khusus (SRBKK), yang awalnya gedung tersebut menggunakan struktur beton bertulang dengan berpedoman dengan peraturan yang berlaku di Indonesia

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah

1. Melakukan perencanaan struktur meliputi pelat lantai.
2. Merencanakan struktur utama yang meliputi balok dan kolom.
3. Merencanakan Bresing Konsentrik pada struktur bangunan.
4. Merencanakan sambungan yang memenuhi kriteria perencanaan struktur.
5. Melakukan perbandingan *displacement* bangunan dengan bresing dan tanpa bresing

1.4 Batasan Masalah

Adapun beberapa batasan masalah yang dilakukan dalam penelitian:

1. Perencanaan tidak meninjau metode pelaksanaan dan biaya konstruksi
2. Perencanaan tidak memperhitungkan pekerjaan utilitas bangunan, instalasi listrik, perencanaan saluran air bersih dan air kotor, finishing.
3. Perencana tidak memperhitungkan pekerjaan struktur bawah.
4. Memodelkan dan menganalisa struktur dengan menggunakan program bantu analisis struktur secara 3D.
5. Pada perencanaan elemen struktur utama seperti kolom, balok dan pelat hanya memperhitungnya profilnya saja.
6. Menggunakan pedoman SNI 1727-2020 Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain, SNI 1726-2019 Tata Cara Percanaan Ketahanan Gempa Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung dan SNI 1729-2020 Spesifikasi Bangunan Gedung Baja Struktural.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Pembaca dapat mengetahui alternatif lain tata cara perencanaan gedung menggunakan struktur baja yang mempunyai kelebihan dibandingkan beton konvensional.
2. Hasil perencanaan ini dapat dijadikan pedoman untuk perencanaan bangunan dengan struktur baja.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan

BAB II DASAR TEORI

Menjabarkan secara umum tentang dasar teori, langkah perhitungan, dan rumus-rumus yang digunakan sebagai pedoman dalam proses perancangan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Membahas tentang urutan langkah-langkah dalam penyelesaian tugas akhir ini terdiri dari metodologi secara umum dan prosedur perencanaan.

BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR

Berisi tentang Analisa dan pembahasan dari tugas akhir ini yaitu data struktur, permodelan struktur dan hasil analisa.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dan saran dari pembahasan penulisan tugas akhir ini.