

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG PERKANTORAN PT. SRI REJEKI ISMAN TBK 12 (DUA BELAS) LANTAI DI SUKOHARJO

Deni Ma'ruf Pahlevi¹, Kusdiman Joko Priyanto², Erni Mulyandari³

Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan, Surakarta 57135

*)Email : Deni09771@gmail.com

ABSTRACT

Office building is a place to carry out economic activities. The main work in the office is in information handling activities and management activities as well as making decisions based on that information. PT (Limited Liability Company). Sri Rejeki Isman Tbk, better known to the public as Sritex, is one of the largest garment factories in Southeast Asia. The company is located at Jalan KH Samanhudi Number 88, Jetis, Sukoharjo, Central Java. The structure in this office building plan uses reinforced concrete structures consisting of superstructures including columns, beams, roof plates, floor plates, and shear walls. The lower structure includes the bored pile foundation. The structural planning location for this office building is in the Seismic Design Category D area with a soft soil (SE) site classification. The structural planning of this building uses a Special Moment Resisting Frame System (SRPMK). Loads on this building include dead loads, live loads, and earthquake loads. The loading of building structures uses reference to SNI 1727-2020, earthquake loads refer to SNI 1726-2019, and requirements for reinforced concrete building structures refer to SNI 2847-2019. Structural analysis of this office building plan uses the Structure Analysis Program (SAP 2000 V.22) software. The results of the structural analysis are in the form of dimensions for each cross-section of the structure, reinforcement requirements and detailed drawings. The calculation of the analysis has gone through several stages with the results being able to withstand the workload of the plan.

Keywords: Sukoharjo, Offices, Reinforced Concrete Structures, (SRPMK), SAP 2000.

ABSTRAK

Gedung perkantoran merupakan tempat untuk melaksanakan aktifitas perekonomian. Pekerjaan dalam perkantoran yang utama adalah dalam kegiatan penanganan informasi dan kegiatan manajemen maupun pengambilan keputusan berdasarkan informasi tersebut. PT (Perseroan Terbatas). Sri Rejeki Isman Tbk yang lebih dikenal masyarakat luas sebagai Sritex, merupakan salah satu pabrik garmen terbesar di Asia Tenggara. Perusahaan tersebut berlokasi di Jalan KH Samanhudi Nomor 88, Jetis, Sukoharjo, Jawa Tengah. Struktur pada perencanaan gedung perkantoran ini menggunakan struktur beton bertulang yang terdiri dari struktur atas meliputi kolom, balok, pelat atap, pelat lantai, dan dinding geser. Struktur bawah meliputi pondasi *bored pile*. Lokasi perencanaan struktur gedung perkantoran ini berada pada wilayah Kategori Desain Seismik D dengan klasifikasi situs tanah lunak (SE). Perencanaan struktur gedung ini menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Pembebanan pada gedung ini meliputi beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Pembebanan struktur gedung menggunakan acuan pada SNI 1727-2020, beban gempa mengacu pada SNI 1726-2019, serta persyaratan struktur bangunan beton bertulang menggunakan acuan pada SNI 2847-2019. Analisa struktur perencanaan gedung perkantoran ini menggunakan *software Structure Analysis Program* (SAP 2000 V.22). Hasil dari analisa struktur berupa dimensi tiap penampang struktur, kebutuhan tulangan serta gambar detail. Perhitungan analisa tersebut sudah melalui beberapa tahap dengan hasil sudah mampu menahan beban rencana yang bekerja.

Kata Kunci : Sukoharjo, Perkantoran, Struktur Beton Bertulang, (SRPMK), SAP 2000.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan akan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat di bidang ilmu teknik sipil, membuat pembangunan infrastruktur tidak akan ada henti dan akan selalu berkembang, seiring dengan berjalannya waktu dan berkembangnya pengetahuan akan pelayanan tertentu. Dalam ilmu teknik sipil kita dituntut dan diajarkan untuk dapat memberikan suatu inofasi yang sangat baik dan kemampuan menganalisis bangunan agar tercipta suatu bangunan yang sangat aman, kuat, nyaman serta, ekonomis.

Gedung perkantoran merupakan tempat untuk melaksanakan aktifitas perekonomian. Pekerjaan dalam perkantoran yang utama adalah dalam kegiatan penanganan informasi dan kegiatan manajemen maupun pengambilan keputusan berdasarkan informasi tersebut. Hal tersebut akan mengakibatkan terjadinya variasi ukuran kantor berdasarkan manajemen, struktur organisasi dan teknologinya. Oleh karena itu dalam merencanakan gedung perkantoran perlu perencanaan yang matang ditinjau dari segi keamanan, biaya, kegunaan, bentuk, arsitektur, struktur, maupun jasa yang tersedia.

PT (Perseroan Terbatas). Sri Rejeki Isman Tbk yang lebih dikenal masyarakat luas sebagai Sritex, merupakan salah satu pabrik garmen terbesar di Asia Tenggara. Perusahaan tersebut berlokasi di Jalan KH Samanhudi Nomor 88, Jetis, Sukoharjo, Jawa Tengah. Perusahaan ini bergerak dalam bidang permintalan, tenun, dyeing, percetakan, finishing kain dan pembuatan pakaian. Perusahaan milik keluarga Lukminto ini mempunyai sekitar 17.186 karyawan yang membuat perusahaan ini menjadi perusahaan tekstil terbesar di Asia Tenggara.

Kantor yang masih menjadi satu dengan wilayah pabrik ini membuat suasana didalam kantor menjadi kurang nyaman dan kondusif. Perlu adanya pembuatan gedung perkantoran yang terpisah dengan pabrik agar karyawan lebih nyaman dan kondusif. Umumnya ruang kerja gedung perkantoran tidak berpindah-pindah karena telah dilengkapi ruang-ruang fasilitas penunjang seperti ruang untuk mesin, ruang arsip, kantin dan aktifitas penunjang lainnya, sehingga keamanan dan kenyamanan perlu diperhatikan. Perencanaan gedung perkantoran 12 (dua belas) lantai ini dibuat karena semakin berkembangnya perusahaan ini memerlukan tempat untuk fokus dalam pemasaran, kegiatan perkantoran, rapat pejabat, sebagai tempat sumber informasi tentang perusahaan.

Rumusan Masalah

Pembuatan gedung perkantoran ini ditujukan agar kinerja karyawan semakin maju dengan fasilitas ruang kantor yang baik, nyaman dan kondusif. Permasalahan yang dihadapi dalam perencanaan struktur gedung perkantoran 12 (Dua Belas) lantai adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merencanakan Struktur Gedung Perkantoran yang tahan gempa yang sesuai dengan peraturan-peraturan SNI yang digunakan?
2. Bagaimana merencanakan dimensi yang dipakai untuk Kolom, Balok, Sloof dan Plat pada struktur gedung tersebut?
3. Bagaimana mendesain tulangan yang dipakai pada struktur gedung tersebut ?

Batasan Masalah

Lingkup perencanaan struktur gedung perkantoran 12 (dua belas) lantai di Sukoharjo ini adalah:

1. Perhitungan beton bertulang (plat atap, plat lantai, balok, kolom, sertapondasi).
2. Perhitungan pembebanan dengan beban berfaktor yang meliputi beban mati, beban hidup, dan beban gempa.
3. Perhitungan struktur menggunakan SNI 2847-2019 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung.
4. Perhitungan beban menggunakan SNI 1727-2020 tentang Peraturan Pembebanan Bangunan Gedung di Indonesia.
5. Perhitungan beban gempa menggunakan SNI 1726-2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung.
6. Perhitungan perencanaan pondasi menggunakan persyaratan geotek SNI 8460-2017.
7. Dalam perencanaan dan proses untuk menganalisa struktur menggunakan bantuan *software* SAP2000 v 22.

Maksud dan Tujuan

Perencanaan struktur gedung perkantoran 12 (dua belas) lantai PT. Sri Rejeki Isman Tbk ini dimaksudkan untuk memenuhi prasarana manajemen, ekonomi, dan administrasi. Adapun tujuan lain dalam perencanaan ini antara lain sebagai berikut :

1. Menghitung struktur Gedung Perkantoran 12 Lantai PT. Sri Rejeki Isman Tbk.
2. Dapat mendesain struktur atas seperti pelat, balok, sloof, kolom, dan dinding geser.
3. Dapat mendesain struktur pondasi yang digunakan pada Perencanaan Gedung Perkantoran 12 lantai.

Manfaat Perencanaan

Manfaat dari perencanaan gedung perkantoran 12 (dua belas) lantai ini sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran atau referensi tentang perencanaan gedung yang layak untuk dihuni, dengan memperhitungkan factor keamanan.
2. Menambah pengetahuan bagi penulis dalam bidang perancangan baik secara teoritis maupun aplikasi.
3. Sebagai referensi tugas akhir bagi mahasiswa yang menempuh tugas akhir dengan permasalahan yang sama.
4. Sebagai contoh perencanaan gedung perkantoran untuk PT. Sri Rejeki Isman Tbk.

1. LANDASAN TEORI

Pembebanan Struktur

Ketentuan-ketentuan mengenai pembebanan didasarkan pada peraturan Badan minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain (SNI 1727-2020), Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983 (PPIUG 1983) dan Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung (SNI 1726-2019).

Sistem Rangka Pemikul Momen

Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) merupakan sistem rangka dimana komponen struktur balok, kolom, dan join-joinnya menahan gaya-gaya yang bekerja melalui aksi lentur, geser dan aksial. Sistem Rangka Pemikul Momen dikelompokkan menjadi 3 jenis, yaitu Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB), Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM), Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).

Beban Gempa

1. Gempa Rencana

Tata cara ini menentukan pengaruh gempa rencana yang harus ditinjau dalam perencanaan dan evaluasi struktur bangunan gedung dan nongedung serta berbagai bagian dan peralatannya secara umum. Gempa rencana ditetapkan sebagai gempa dengan kemungkinan terlampaui besarnya selama umur struktur bangunan 50 tahun adalah sebesar 2 %.

2. Faktor Keutamaan dan Kategori Resiko Struktur Bamgunan

Tabel 1. Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa

Jenis pemanfaatan	Skala
Gedung dan nongedung yang memiliki risiko rendah terhadap jiwa manusia pada saat terjadi kegagalan, termasuk, tapi tidak dibatasi untuk, antara lain: <ul style="list-style-type: none">• Fasilitas pertanian, perkebunan, perternakan, dan perikanan• Fasilitas sementara• Gudang penyimpanan	I
Semua gedung dan struktur lain, kecuali yang termasuk dalam kategori risiko I, III, IV, termasuk, tapi tidak dibatasi untuk: <ul style="list-style-type: none">• Perumahan• Rumah toko dan rumah kantor• Pasar• Gedung perkantoran• Gedung apartemen/ rumah susun• Pusat perbelanjaan/ mall• Bangunan industri• Fasilitas manufaktur	II
Gedung dan nongedung yang memiliki risiko tinggi terhadap jiwa manusia pada saat terjadi kegagalan, termasuk, tapi tidak dibatasi untuk: <ul style="list-style-type: none">• Bioskop• Gedung pertemuan• Stadion• Fasilitas kesehatan yang tidak memiliki unit bedah dan unit gawat darurat• Fasilitas penitipan anak• Penjara• Bangunan untuk orang jompo	III

Gedung dan nongedung, tidak termasuk kedalam kategori risiko IV, yang memiliki potensi untuk menyebabkan dampak ekonomi yang besar dan/atau gangguan massal terhadap kehidupan masyarakat sehari-hari bila terjadi kegagalan, termasuk, tapi tidak dibatasi untuk:

- Pusat pembangkit listrik biasa
- Fasilitas penanganan air
- Fasilitas penanganan limbah
- Pusat telekomunikasi

Gedung dan nongedung yang tidak termasuk dalam kategori risiko IV, (termasuk, tetapi tidak dibatasi untuk fasilitas manufaktur, proses, penanganan, penyimpanan, penggunaan atau tempat pembuangan bahan bakar berbahaya, bahan kimia berbahaya, limbah berbahaya, atau bahan yang mudah meledak) yang mengandung bahan beracun atau peledak di mana jumlah kandungan bahannya melebihi nilai batas yang disyaratkan oleh instansi yang berwenang dan cukup menimbulkan bahaya bagi masyarakat jika terjadi kebocoran.

Gedung dan nongedung yang dikategorikan sebagai fasilitas yang penting, termasuk, tetapi tidak dibatasi untuk:

IV

- Bangunan-bangunan monumental
- Gedung sekolah dan fasilitas pendidikan
- Rumah ibadah
- Rumah sakit dan fasilitas kesehatan lainnya yang memiliki fasilitas bedah dan unit gawat darurat
- Fasilitas pemadam kebakaran, ambulans, dan kantor polisi, serta garasi kendaraan darurat
- Tempat perlindungan terhadap gempa bumi, tsunami, angin badai, dan tempat perlindungan darurat lainnya
- Fasilitas kesiapan darurat, komunikasi, pusat operasi dan fasilitas lainnya untuk tanggap darurat
- Pusat pembangkit energi dan fasilitas publik lainnya yang dibutuhkan pada saat keadaan darurat

Struktur tambahan (termasuk menara telekomunikasi, tangki penyimpanan bahan bakar, menara pendingin, struktur stasiun listrik, tangki air pemadam kebakaran atau struktur rumah atau struktur pendukung air atau material atau peralatan pemadam kebakaran) yang disyaratkan untuk beroperasi pada saat keadaan darurat.

Sumber SNI 1727-2020

2. METODOLOGI PERENCANAAN

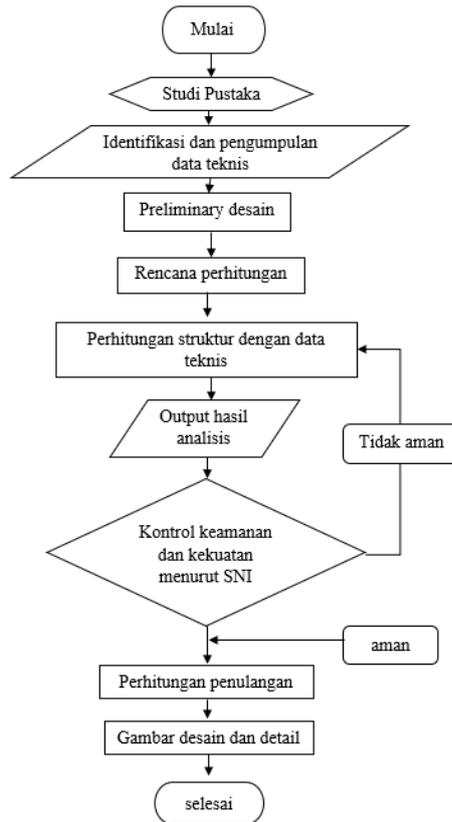
Lokasi Perencanaan

Lokasi Perencanaan Struktur Gedung Perkantoran 12 Lantai PT. Sri Rejeki Isman Tbk. yaitu di Jl. Palem Raya, Dusun III, Langenharjo, Solo Baru, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Beberapa data spesifik perihal letak dan juga batas-batas pada lokasi tempat perencanaan gedung ini, antara lain:

1. Sebelah Utara : Office Tower The Kahyangan
2. Sebelah Timur : Pabrik plastik UV Greenhouse
3. Sebelah Selatan : Lahan kosong
4. Sebelah Barat : Rumah Sakit Indriati

Metode Perencanaan

1. Pengumpulan Data
2. Preliminary Design
3. Pemodelan Struktur
4. Analisa Struktur
5. Kontrol dan Cek Persyaratan
6. Alur Perencanaan



Gambar 1. Diagram Perencanaan

Data Perencanaan

Data umum perencanaan ini sebagai berikut:

1. Nama Proyek : Perencanaan Struktur Gedung 12 Lantai PT. Sri Rejeki Isman Tbk.
2. Lokasi Perencanaan : Jl. Palem Raya, Dusun III, Languharjo, Solo Baru, Kabupaten Sukoharjo.
3. Fungsi Bangunan : Gedung Perkantoran
4. Jumlah Lantai : 12 Lantai
5. Panjang Bangunan : 36 m
6. Lebar Bangunan : 45 m
7. Luas Lahan : 4.033 m²
8. Tinggi Bangunan : 49 m
9. Elevasi Lantai 1/Dasar : ± 0,00 m
10. Elevasi Lantai 2 : + 5 m
11. Elevasi Lantai 3 : + 9 m
12. Elevasi Lantai 4 : + 13 m
13. Elevasi Lantai 5 : + 17 m
14. Elevasi Lantai 6 : + 21 m
15. Elevasi Lantai 7 : + 25 m
16. Elevasi Lantai 8 : + 29 m
17. Elevasi Lantai 9 : + 33 m
18. Elevasi Lantai 10 : + 37 m
19. Elevasi Lantai 11 : + 41 m
20. Elevasi Lantai 12 : + 45 m
21. Elevasi Lantai Atap : + 49 m
22. Struktur Gedung : Struktur Beton Bertulang

Mutu Bahan

Mutu bahan yang digunakan pada perencanaan ini sebagai berikut :

1. Mutu Beton (f_c') : 35 MPa
2. Mutu Baja (f_y) BJTS : 400 MPa
(Tulangan Longitudinal)
3. Mutu Baja (f_y) BJTP : 280 MPa
(Tulangan Geser/Sengkang)
4. Modulus Elastisitas (E) : $4700 \sqrt{f_c'}$

Dimensi Penampang Struktur dan Pemodelan Struktur

Dimensi penampang yang digunakan pada perencanaan ini sebagai berikut :

1. Sloof : 30 x 50 cm
2. Kolom I (K1) : 75 x 75 cm
3. Kolom II (K2) : 70 x 70 cm
4. Balok Induk (B1) : 30 x 50 cm
5. Shear Wall : 25 cm
6. Pelat Atap : 10 cm
7. Pelat Lantai : 12 cm

Alat Bantu Perencanaan Struktur

Dalam merencanakan Struktur Bangunan Rumah Susun 14 Lantai ini digunakan beberapa bantuan alat bantu yang berupa program/software, yaitu:

1. SAP 2000 v.22
Software ini digunakan untuk menganalisa struktur bangunan yang akan direncanakan.
2. AutoCad 2010
Software ini digunakan untuk proses penggambaran denah, potongan, dan detail-detail penampang struktur.
3. *Microsoft Office*
Software ini digunakan sebagai sarana melakukan penulisan, perhitungan, dan juga membuat materi presentas

Langkah-langkah Pemodelan Struktur

Dari lampiran gambar denah dan 3D pemodelan struktur diatas, berikut adalah penjabaran mengenai alur atau langkah-langkah dalam melakukan *modelling* struktur gedung hotel tersebut dengan menggunakan bantuan program SAP 2000 V.22, yaitu sebagai berikut :

1. *New Model* atau Pemodelan Baru
2. Perencanaan Material Struktur
3. Perencanaan Penampang Struktur
4. Pemodelan Elemen Struktur Gedung
5. Menentukan Jenis Tumpuan atau *Restraint*

4. ANALISA BEBAN

Perhitungan Beban Mati

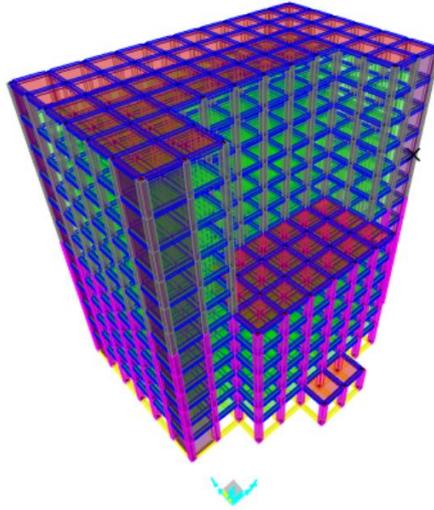
1. Pelat Atap : 0,433 kN/m²
2. Pelat Lantai : 1,574 kN/m²
3. Beban Dinding
Lantai 1 : 11,25 kN/m²
Lantai 2-12 : 8,75 kN/m²

Perhitungan Beban Hidup

1. Pelat Atap : 1,16 kN/m²
2. Pelat Lantai : 2,4 kN/m²

Pemodelan Struktur

Permodelan berdasarkan data perencanaan yang telah dibuat dibantu dengan perangkat lunak SAP 2000 V22. Perangkat lunak ini dapat membuat model 3D yang hampir menyerupai struktur bangunan gedung yang akan direncanakan.



Gambar 1 Gambar 3D

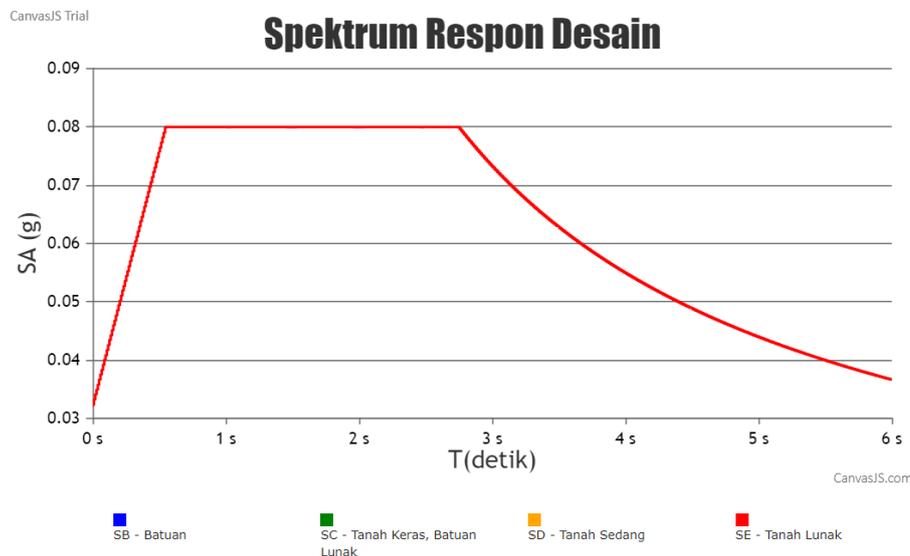
5. ANALISIS BEBAN SEMENTARA

Analisa Beban Gempa

Analisis beban gempa dilakukan dengan 2 cara yaitu statik ekuivalen dan dinamik respons spektrum. Hasil analisis dari kedua perhitungan gempa tersebut diambil yang menghasilkan pengaruh gaya dalam paling besar. Perhitungan analisis struktur gedung terhadap beban gempa mengacu pada Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 03-1726-2019).

Input Beban Sementara

Berdasarkan situs online Dinas Pekerjaan Umum dengan link <http://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/> Nilai T_0 dan T_s tersebut dimasukkan ke dalam tabel yang akan digunakan untuk membuat grafik *respon spektrum* yang di input ke dalam program SAP 2000 v.22.



Gambar 2 Kurva Spektrum Respon Desain Berdasarkan Website Ciptakarya.pu.go.id

6. KOMBINASI PEMBEBANAN DAN PERENCANAAN STRUKTUR

Kombinasi Pembebanan

Struktur gedung dirancang mampu menahan beban mati, hidup, dan gempa sesuai SNI Gempa 03-1726-2019 Pasal 4.2.2. Kombinasi pembebanan yang digunakan sebagai berikut:

1. $1,4D$
2. $1,2D + 1,6L + 0,5 (Lr \text{ atau } R)$
3. $1,2D + 1,6 (Lr \text{ atau } R) + (L \text{ atau } 0,5 W)$
4. $1,2D + 1,0W + L + 0,5 (Lr \text{ atau } R)$
5. $1,2D + 1,0E + 1,0L$
6. $0,9D + 1,0W$
7. $0,9D + 1,0E$

Dari kombinasi pembebanan berdasarkan SNI 1726-2012 hal 48, kombinasi harus dilakukan analisa lagi berdasarkan yang diperhitungkan dalam perencanaan dan gaya gempa horizontal serta koefisien dari gaya gempa tersebut :

1. $1,4D$
2. $1,2D + 1,6L$
3. $(1,2 + 0,2SDS)D + L + 100\% \rho EX + 30\% \rho EY$
4. $(1,2 + 0,2SDS)D + L + 30\% \rho EQX + 100\% \rho EQY$
5. $(0,9 - 0,2SDS)D + L + 100\% \rho EX + 30\% \rho EY$
6. $(0,9 - 0,2SDS)D + L + 30\% \rho EQX + 100\% \rho EQY$
7. $D + L + 100\% \rho EQX + 30\% \rho EQY$
8. $D + L + 100\% \rho EQX + 30\% \rho EQY$

7. KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan dari perencanaan ini yaitu memperoleh suatu perencanaan gedung yang sesuai standar teknis yang berlaku di Indonesia. Perancangan struktur yang dilakukan dalam penyusunan Tugas Akhir “Perencanaan Struktur Gedung Perkantoran 12 (Dua Belas) Lantai PT. Sri Rejeki Isman Tbk di Sukoharjo” dinyatakan AMAN.

Dari pembahasan sebelumnya didapat desain struktur atas pada bangunan ini yaitu :

1. Plat Atap tebal 10 cm dengan tulangan $\varnothing 10-150$ mm.
2. Plat Lantai tebal 12 cm dengan tulangan $\varnothing 10 - 150$ mm.
3. Sloof dimensi 30 x 50 cm menggunakan tulangan tumpuan 4 D 22, tulangan lapangan 2 D 22 dan tulangan geser $\varnothing 10-200$ mm.
4. Balok dimensi 30 x 50 cm menggunakan tulangan tumpuan 6 D 25, tulangan lapangan 2 D 25 dan tulangan geser $\varnothing 12-200$ mm.
5. Kolom 1 (K1) dimensi 75 x 75 cm menggunakan tulangan memanjang 16 D 25 dan tulangan geser $\varnothing 12-250$ mm.
6. Kolom 2 (K2) dimensi 70 x 70 cm menggunakan tulangan memanjang 12 D 25 dan tulangan geser $\varnothing 12-280$ mm.
7. Dinding Geser (*shear wall*) tebal 25 cm menggunakan tulangan *Vertikal* dan *Horizontal* dengan geser 2 D16-310

Struktur bawah atau pondasi yang digunakan yaitu pondasi *Bore Pile* dengan ukuran diameter 80 cm dan kedalaman 7 m dengan jumlah 4 buah pondasi tiang setiam kolomnya dipasang tulangan pokok *bore pile* $\varnothing 12 - 120$ mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standar Nasional. (2019). "*Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung Dan Non Gedung (SNI 1726-2019)*". Jakarta
- Badan Standar Nasional. (2013). "*Persyaratan beton Struktural Untuk Bangunan Gedung (SNI 2847-2013)*". Jakarta
- Badan Standar Nasional. (2019). "*Persyaratan beton Struktural Untuk Bangunan Gedung (SNI 2847-2019)*". Jakarta
- Badan Standar Nasional. (1983). "*Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PPIUG-1983)*". Jakarta
- Badan Standar Nasional. (2013). "*Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain (SNI 1727-2020)*". Jakarta
- SAP 2000 v.22 *Integrated Finite, Element Analysis And Design Structures, Computer And Structures, Inc, Berkeley, California, Usa.*
- Andrianto, Yoga Hendi. (2022). "*Perencanaan Struktur gedung Rumah Sakit Brayat Mulya 14 (Empat Belas) Lantai Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Di Jalan DR. Stiabudi 100 Kota Surakarta*". Universitas Tunas Pembangunan Surakarta
- Ahsani, Muhammad Adib. (2022). "*Perencanaan Struktur gedung Rusunawa 14 (Empat Belas) Lantai Di Sukoharjo Provinsi Jawa Tengah*". Universitas Tunas Pembangunan Surakarta
- Fauziah, Mufia. (2022). "*Perencanaan Struktur Bangunan Rumah Susun Sederhana Sewa (RUSUNAWA) 14 Lanrai Di Kec. Wirosari Kab. Grobogan*". Universitas Tunas Pembangunan