

PERENCANAAN STRUKTUR BAJA GEDUNG PARKIR MOTOR UNUSA JEMURSARI SESUAI SNI (2874-2013-2019)

¹Mohammad Ghozi, ²Anik Budiati

^{1,2}Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik

Universitas Bhayangkara Surabaya

Jl. Ahmad Yani No.114 Surabaya Telp. (031) 8285602, Fax. (031) 8291107

email : ¹mghozi@ubhara.ac.id

ABSTRAK

Perencanaan gedung parkir ini menggunakan struktur utama baja dan struktur atap baja. Bangunan memiliki 3 lantai yang difungsikan sebagai parker roda dua. Bangunan ini merupakan gedung fasilitas pendidikan sehingga gempa rencananya termasuk kategori resiko IV. Berdasarkan perhitungan gempa, bangunan masuk dalam Kategori Desain Seismik (KDS) C. Oleh karena itu, bangunan ini direncanakan menggunakan metode Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM). Pembebanan yang diakomodasi dalam perencanaan ini adalah beban mati, beban hidup, beban angin dan beban gempa sesuai SNI 1727-2013. Untuk beban gempa dihitung menggunakan Respons Spektrum sesuai SNI 1726-2012. Untuk mempermudah perhitungan, bangunan dimodelkan menggunakan SAP 2000. Sedangkan untuk perhitungan baja mengacu SNI 2847-2013. Dari perencanaan ini diharapkan bangunan mampu menahan kombinasi beban yang terjadi. Hasil dari perhitungan diperoleh struktur atas seperti dimensi balok, dimensi kolom, dan tebal pelat lantai serta pelat tangga ditampilkan dalam artikel ini. Hasil analisa tersebut selanjutnya dituangkan ke dalam gambar teknik.

Kata kunci : *Gedung Parkir, Struktur baja, SRPMM, Beban gempa,*

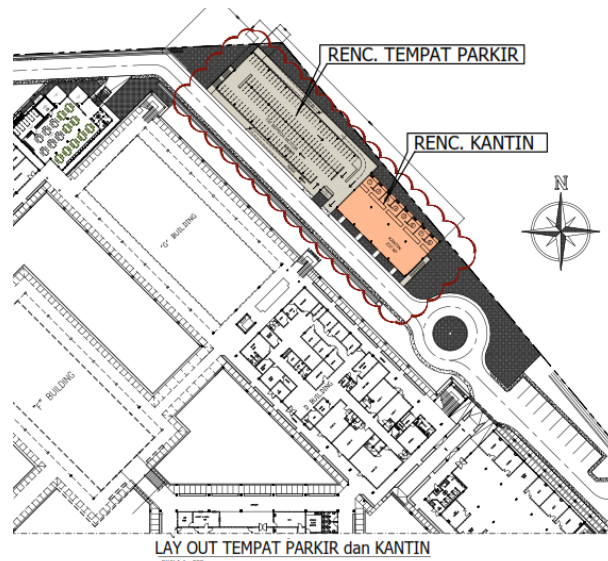
ABSTRACT

Planning for this parking building uses the main steel structure and steel roof structure. The building has 3 floors that function as two-wheeled parking. This building is an educational facility building so the earthquake is planned to be included in risk category IV. Based on earthquake calculations, the building is included in the Seismic Design Category (KDS) C. Therefore, this building is planned using the Intermediate Moment Resisting Frame System (SRPMM) method. The loads accommodated in this plan are dead loads, live loads, wind loads and earthquake loads according to SNI 1727-2013. The earthquake load is calculated using the Spectrum Response according to SNI 1726-2012. To simplify calculations, buildings are modeled using SAP 2000. Meanwhile, steel calculations refer to SNI 2847-2013. From this planning, it is expected that the building will be able to withstand the loads that occur. The results of the calculations obtained for the superstructure such as beam dimensions, column dimensions, and floor plate thickness and stair plates are shown in this article. The results of the analysis are then poured into technical drawings.

Keywords : Parking Building, Steel structure, SRPMM, Earthquake load,

1. PENDAHULUAN

Perencanaan bangunan Gedung parkir ini menggunakan struktur utama baja dan struktur atapnya baja. Bangunan ini memiliki 3 lantai yang difungsikan sebagai parker perkuliahan. Bangunan ini merupakan Gedung fasilitas Pendidikan sehingga gempa rencananya termasuk kategori resiko IV. Oleh karena itu, bangunan ini direncanakan menggunakan metode Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM).

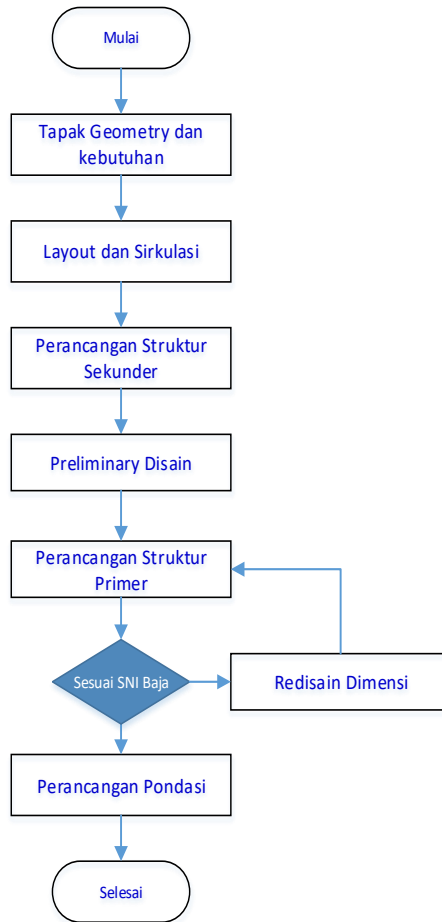


Gambar 1. Layout Lokasi

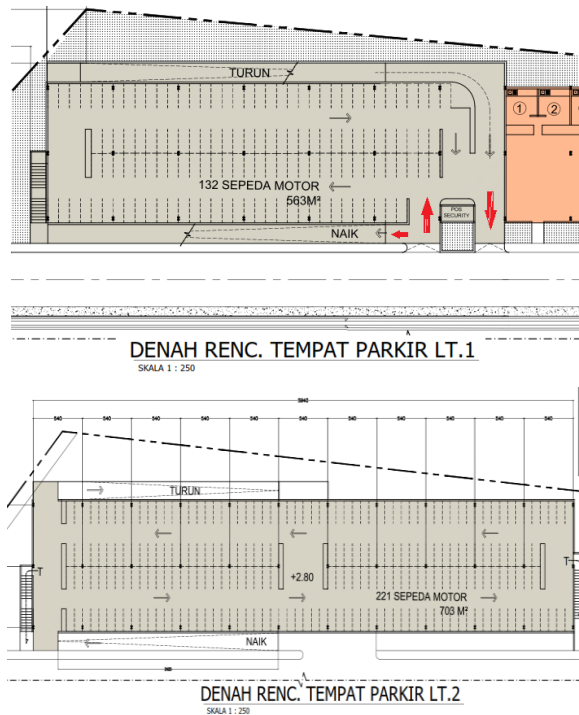
Tujuan Jenis	: Struktur Baja terikat brace.
Tipe	: Open Frame 3 Lantai
Karakter material	: Kolom Baja H-Beam 250 dan H-Beam 250
Balok	: WF 300, WF 250, WF200
Bracing	: WF250, WF200, WF 150
Plat	: Beton bertulang $f_c' 30 \text{ MPa}$
Tulangan	: Wiremesh M10 $F_y 390 \text{ MPa}$
Pondasi	: Sloof 25/50; Pile Cap 210M
Tiang Pancang	: D20 K300 kedalaman 12 meter.
System gempa	: SPMRM
Respons spectrum	: http://puskim.pu.go.id/Aplikasi/desain_spektra_indonesia_2011/
Sambungan mekanis	: Disain Beam Column Joint memastikan sendi plastis tidak terjadi pada pertemuan Balok-kolom
Pelat lantai	: Tebal 150 mm , $f_c 30 \text{ MPa}$
Atap	: Baja dg penutup UPVC Alderon.

2. METODE

Strategi perencanaan gedung parker ini adalah : melakukan pendataan Tapak geometry dan data kebutuhan. Selanjutnya dilaksanakan disain layout dan sirkulasi parker. Setelah fix, maka dilanjutkan pada tahap perencanaan struktur yaitu steuktur sekunder dan Utama. Apabila seluruh elemen memenuhi SNI maka dilanjutkan dengan tahap perencanaan pondasi. Tahapan disederhanakan seperti yang terlihat pada gamabar di bawah ini.



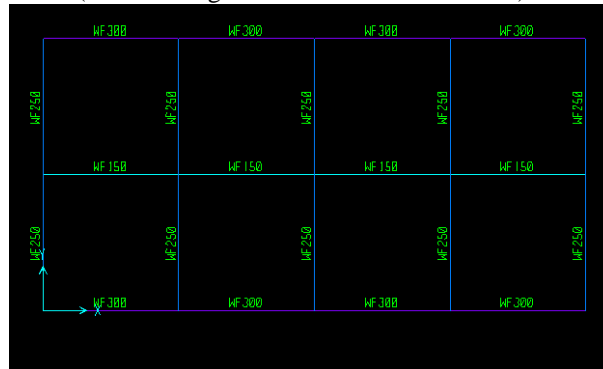
Gambar 2. Diagram Alur Perencanaan



Gambar 3. Denah Tempat Parkir

3. SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN MENENGAH (SRPMM)

Menurut SNI 03-1726-2012, sistem struktur memiliki rangka ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap, sedangkan beban lateral gempa dipikul oleh rangka pemikul momen melalui mekanisme lentur. Sistem ini dibagi menjadi 3, yaitu: SRPMB (Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa), SRPMM (Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah), dan SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus).



Gambar 4. Denah Balok

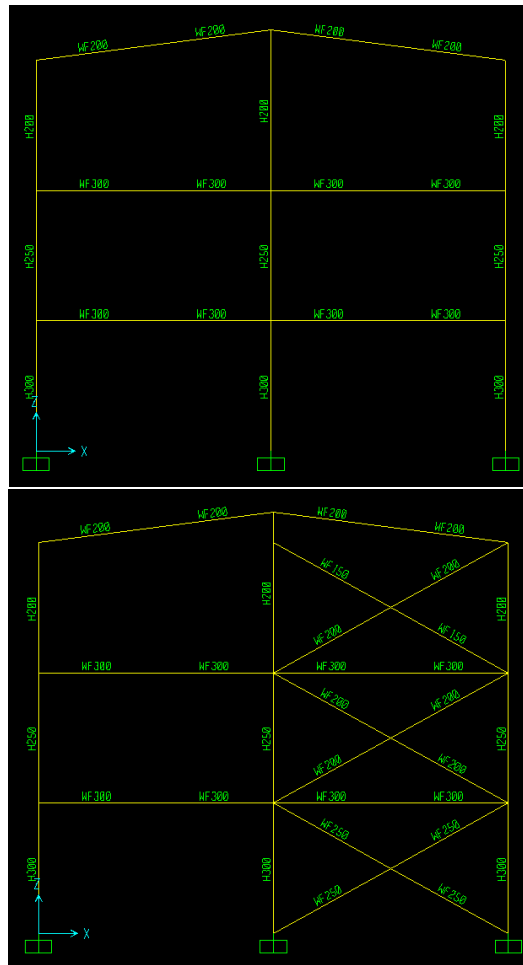
Sistem rangka pemikul momen menengah (SRPMM) merupakan salah satu sistem struktur gedung yang dirancang untuk memikul gaya-gaya yang terjadi akibat gempa untuk bangunan dengan Kategori Desain Seismik (KDS) C. SRPMM memiliki beberapa prinsip, antara lain: 1. Keruntuhan geser tidak boleh terjadi sebelum keruntuhan lentur. - Keruntuhan yang bersifat mendadak seperti keruntuhan yang terjadi tidak memberi kesempatan pada penghuni untuk menyelamatkan diri harus dihindari. - Penulangan geser pada balok dan kolom dihitung berdasarkan kapasitas tulangan lentur terpasang, bukan hasil dari analisa struktur. - Balok dirancang runtuh akibat letur terlebih dahulu, sehingga kuat geser dibuat lebih kuat daripada kuat lentur. 2. Kolom lebih kuat daripada balok. - Kerusakan dipaksakan terjadi pada balok. - Hubungan balok kolom didesain sesuai persyaratan gempa. Sedangkan syarat-syarat dan perumusan yang dipakai pada perencanaan komponen struktur dengan sistem rangka pemikul momen menengah adalah sesuai dengan SNI 03-2847-2013 adalah: 1. Detail dari penulangan komponen SRPMM harus memenuhi ketentuan pasal 21.3(4) tentang balok, bila beban aksial tekan terfaktor pada komponen struktur tidak melebihi $A_g f_c' / 10$. Kuat geser rencana balok, kolom, dan konstruksi pelat dua arah yang memikul beban gempa tidak boleh kurang dari jumlah gaya lintang yang timbul akibat aktivitas kuat lentur nominal komponen struktur pada setiap ujung bentang bersihnya dan gaya lintang akibat beban gravitasi terfaktor, atau gaya lintang maksimum yang diperoleh dari kombinasi beban rencana termasuk pengaruh beban gempa, E, dimana nilai E diambil sebesar dua kali nilai yang ditentukan dalam peraturan perencanaan tahan gempa.

4. KOMBINASI PEMBEBANAN

Struktur dan komponen-elemen struktur sedemikian hingga kuat rencananya sama atau melebihi pengaruh beban-beban terfaktor dengan kombinasi-kombinasi sesuai SNI 03-1726-2012 Pasal 4.2.2 sebagai berikut:

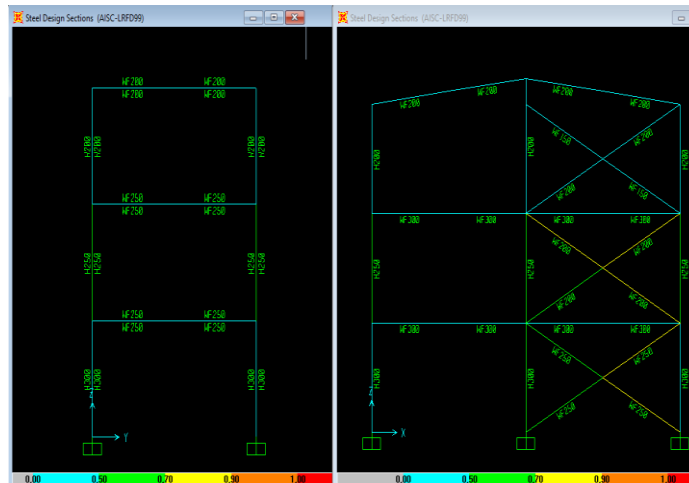
1. $1,2 D + 1,6 L + 0,5 (Lr \text{ atau } R)$
2. $1,2 D + 1,6 (Lr \text{ atau } R) + (L \text{ atau } 0,5W)$
3. $1,2 D + 1,0 W + L + 0,5 (Lr \text{ atau } R)$
4. $1,2 D + 1,0 E + L$
5. $0,9D + 1,0 W$
6. $0,9D + 1,0E$

5. PERENCANAAN STRUKTUR



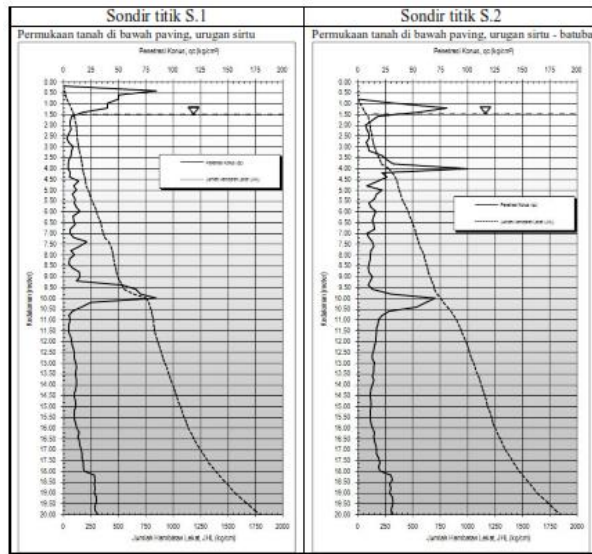
Gambar 5. Portal Utama

Perencanaan Balok didasarkan syarat-syarat dari rangka momen menengah pada SNI 032847-2013 Pasal 21.3, bahwa gaya tekan aksial terfaktor, P_u , untuk komponen struktur tidak boleh melebihi $A_g \cdot f_c' / 10$, harus memenuhi ketentuan :
 o Kekuatan momen positif pada muka joint = 1/3 kekuatan momen negatif yang disediakan pada muka joint.
 o Kekuatan momen negatif atau positif pada sebarang penampang = 1/5 kekuatan momen maksimum yang disediakan pada muka salah satu joint.



Gambar 6. Hasil Disain Sesuai AISC LRFD99

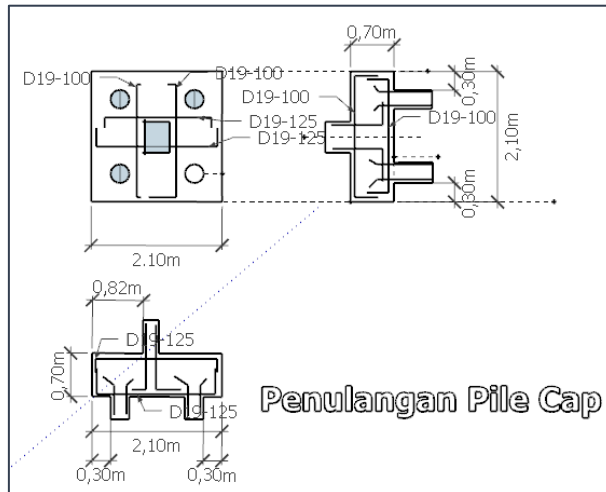
6. PERENCANAAN PONDASI



Gambar 7. Hasil Penyelidikan Tanah

Dari Lab Mektan- ITN Malang, Nomor: 023-SB/ITN-Lab.MT/VI/2022.

- Gaya yang Terjadi pada Pondasi Dari program bantu SAP 2000 v.14, diketahui gaya-gaya yang terjadi pada joint 15 yakni sebagai berikut:
 - $H_x = 24769,30 \text{ KN}$
 - $V = 479,4985 \text{ KN}$
 - $M_y = 522,31 \text{ KN}$
- Direncanakan :
 - Diameter Tiang pancang $D = 20 \text{ cm}$
 - Kedalaman tiang $L = 12 \text{ m}$
 - Diketahui :



Gambar 8. Detil Pile Cap

Dimana:

- $m =$ banyaknya tiang dalam kolom = 2 buah
- $n =$ banyaknya tiang dalam baris = 2 buah
- $D =$ diameter tiang pancang = 0,2 m
- $S =$ jarak antar sumbu as tiang pancang = 1,0 m

Gaya geser dua arah yang terjadi pada poer :

$$Vu: At = (b \text{ poer} \cdot h \text{ poer}) - [(b \text{ kolom} + d) \times (h \text{ kolom} + d)] = (2100 \text{ mm} \cdot 2100 \text{ mm}) - [(350 \text{ mm} + 437,5 \text{ mm}) \times (350 \text{ mm} + 437,5 \text{ mm})] = 3.801.600 \text{ mm}^2$$

$$Vu = Qu \cdot At = 0,538 \text{ N/mm}^2 \cdot 3.801.600 \text{ mm}^2 = 2.045.261 \text{ N} = 2,04 \text{ kN}$$

Bidang Kritis Geser Dua Arah Akibat Tiang Pancang Diketahui beban terpusat terbesar tiang pancang yakni:

$$Pu = 274,49 \text{ ton}$$

$$Vu = \frac{Pu}{b \cdot h}$$

$$= \frac{274,49}{2,1 \cdot 2,1} = 62,2 \text{ Ton/m}^2$$

$$= 0,62 \text{ N/mm}^2$$

Menghitung gaya geser dua arah yang terjadi pada poer, $Vu: At = (b \text{ poer} \cdot h \text{ poer}) - n \times A \text{ tiang} = (2100 \text{ mm} \cdot 2100 \text{ mm}) - 4 \times (1/4 \times \pi \times (200 \text{ mm})^2) = 4.284.336 \text{ mm}^2$

$$Vu = Qu \cdot At = 0,62 \text{ N/mm}^2 \cdot 4.284.336 \text{ mm}^2 = 2.656.288 \text{ N} = 2,66 \text{ kN}$$

Maka untuk nilai Vu yang dipakai adalah yang terbesar diantara Vu akibat kolom atau Vu akibat tiang pancang, diambil Vu sebesar = 2,66 kN

Karena nilai $p = p_{\min}$, maka dipakai nilai $p = 0,0035$ As perlu = $p \cdot b \cdot d = 0,0035 \cdot 1000 \cdot 437,5 \text{ mm} = 1531,25 \text{ mm}^2$

Dipakai D25-150, maka: As terpasang = $(0,25 \cdot \pi \cdot 25 \cdot 25 \cdot 1000) / 150 = 3272 \text{ mm}^2$ As terpasang > AS Perlu

7. SAMPAIAN TERIMA KASIH

Project Pengabdian Pada Masyarakat 2022 ini dapat terlaksana dengan dana Mandiri yang didasarkan pada Surat Tugas Kaprodi T. Sipil Ubhara Nomor TUG/01 /FTS/01/2022, dengan dibantu Mahasiswa Ferdiansyah Maulana Kharisma NIM: 1814221037, Muamar Dwivan Abdillah NIM: 1614211007 dan Firmansyah NIM: 1814221008.

8. KESIMPULAN

Berdasarkan keseluruhan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan: 1. Perencanaan struktur gedung di daerah dengan nilai KDS C, sehingga dapat dirancang dengan metode sistem rangka pemikul momen menengah (SRPMM) dengan perhitungan gempa statik ekuivalen dengan periode 10 % dalam 50 tahun dimana bangunan gedung perkuliahan termasuk dalam kategori resiko IV dengan nilai $R=5$.

a. Komponen Tangga

- Pelat Lantai

Tebal = 15 cm

Tulangan Arah x = $\emptyset 10 - 150 \text{ mm}$

Tulangan Arah y = $\emptyset 10 - 150 \text{ mm}$

- Pelat Tangga / Ramp.

Tebal = 12 cm

Tulangan Arah x = $\emptyset 10 - 150 \text{ mm}$

Tulangan Arah y = $\emptyset 10 - 150 \text{ mm}$

b. Komponen Struktur

Kolom : H-Beam 250 dan H-Beam 200

Balok : WF250, WF 200 dan WF 150

c. Pondasi

Pancang D20cm, kedalaman 12 Meter,

Pilecap 2,1 x 2,1 Meter tebal 70 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standarisasi Nasional 2013. SNI 03-1727-2013 Beban minimum perancangan bangunan Gedung dan struktur lain Jakarta BSN.
- [2] Badan Standarisasi bangunan 2012 SNI 03-1726-2012 Tata cara Perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan Gedung dan nongedung Jakarta BSN
- [3] Badan standarisasi nasional 2013. SNI 03-2847-2013 Persyaratan Beton Struktural Gedung Jakarta. BSN
- [4] Badan Standarisasi Nasional 2020. SNI 1729-2020 Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural
- [5] Setiawan Agus (2016) perencanaan struktur beton bertulang berdasarkan SNI 2847-2013 SNI 2847-2013, Jakarta : Erlangga
- [6] Lab Mektan ITN, 2022. LAPORAN HASIL PENYELIDIKAN TANAH Yarsis Nomor : 023-SB/ITN-Lab.MT/VI/2022.