

**PERANCANGAN STRUKTUR BETON BERTULANG
PADA BANGUNAN GEDUNG RUMAH DAN TOKO 4 LANTAI
DI JALAN SEPAKAT II KOTA PONTIANAK
*DESIGN OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURE
4 FLOOR SHOP HOUSE
BUILDING IN SEPAKAT II STREET PONTIANAK CITY***

Albinus Marulitua¹⁾, Deny Syahrani²⁾, Zeldi Muhardi²⁾

¹⁾Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak, Kalimantan Barat
E-mail: albinusmarulitua@gmail.com

²⁾Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak
E-mail: denypolnep@yahoo.co.id

²⁾Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak
E-mail: zeldimuhardi@gmail.com

ABSTRAK

Kota Pontianak mempunyai potensi sumber daya manusia yang jumlahnya cukup besar dengan jumlah pertumbuhan penduduk yang semakin tahun semakin meningkat. Dengan bertambahnya jumlah penduduk maka kebutuhan ekonomipun akan semakin meningkat dan seiring dengan hal tersebut, manusia membutuhkan kelengkapan untuk membuka suatu usaha atau berbisnis. Kegiatan usaha dalam hal perdagangan diperlukan sarana dan prasarana alternatif yang dapat menunjang pengembangan usaha yang akan diperdagangkan. Salah satu sarana dan prasarana perdagangan adalah rumah dan toko atau biasa yang sering disebut dengan ruko. Pembangunan ruko tidak hanya dimanfaatkan sebagai tempat berbisnis atau perdagangan saja, namun dapat diperluas fungsinya sebagai rumah tinggal. Bagi seseorang yang ingin mengembangkan usaha mandiri di rumah, ruko menjadi solusi praktis karena lebih menghemat biaya, tenaga, dan waktu dibandingkan dengan mendirikan tempat usaha dengan rumah yang terpisah ataupun berjauhan. Dalam perencanaan konstruksi, digunakan struktur beton bertulang yang terdiri dari 4 lantai dengan spesifikasi mutu beton (f_c') 25 dan 30 MPa serta mutu baja 420 (fy) dan 280 (fy) yang dihitung berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu SNI 03-2847-2013 serta menggunakan aplikasi SAP2000 untuk perhitungan gaya dalam, sehingga gambar rencana dapat dibuat sesuai dengan hasil perhitungan yang didapat. Dari hasil perhitungan diperoleh juga tebal untuk atap dak adalah 10 cm, untuk plat lantai 12 cm, dan lantai koridor setebal 15 cm. Balok induk yang digunakan berukuran 30cm x 60cm, balok anak yang digunakan berukuran 25 cm x 50 cm dan 15 cm x 30 cm, kolom yang digunakan berukuran 50 cm x 50 cm, dan 40 x 40 cm. Pondasi yang digunakan adalah pondasi Tiang Pancang, dengan ukuran tiang pancang 25 cm x 25 cm sebanyak 6 buah, dimensi pile cap yang digunakan 180 cm x 120 cm dengan tinggi 50 cm.

Kata kunci: Rumah dan toko; Perencanaan Konstruksi; Struktur beton bertulang.

ABSTRACT

Pontianak City has the potential of human resources which are quite large with the number of population growth which is increasing every year. With the increase in population, economic needs will also increase and along with this, humans need completeness to open a business or do business. Business activities in terms of trade require alternative facilities and infrastructure that can support the development of businesses to be traded. One of the trade facilities and infrastructure is houses and shops or commonly referred to as shop houses. The construction of shop houses is not only used as a place for business or trade,

but can be expanded to function as a residence. For someone who wants to develop an independent business at home, shop houses are a practical solution because they save more on costs, energy, and time compared to establishing a place of business with separate or far apart homes. In construction planning, a reinforced concrete structure consisting of 4 floors is used with concrete quality specifications (f_c') of 25 and 30 MPa and steel quality of 420 (f_y) and 280 (f_y) which is calculated based on the Indonesian National Standard (SNI), namely SNI 03- 2847-2013 and using the SAP2000 application for the calculation of internal forces, so that a plan drawing can be made according to the calculation results obtained. From the calculation results, it is also obtained that the thickness for the roof is not 10 cm, for the floor plate is 12 cm, and the corridor floor is 15 cm thick. The main beam used is 30cm x 60cm, the child beams used are 25 cm x 50 cm and 15 cm x 30 cm, the columns used are 50 cm x 50 cm, and 40 x 40 cm. The foundation used is the pile foundation, with a pile size of 25 cm x 25 cm as many as 6 pieces, the dimensions of the pile cap used are 180 cm x 120 cm with a height of 50 cm.

Keywords: Houses and Shops; Construction Planning; Reinforced Concrete Structures.

PENDAHULUAN

Kota Pontianak mempunyai potensi sumber daya manusia yang jumlahnya cukup besar dengan jumlah pertumbuhan penduduk yang semakin tahun semakin meningkat. Ruang lahan yang terbatas serta harga lahan di daerah kota yang mahal menjadikan gedung bertingkat menjadi pilihan yang tepat untuk mengatasi hal tersebut, khususnya untuk pembangunan ruko. Tetapi gedung bertingkat mempunyai resiko keruntuhan yang lebih besar jika terjadi gempa dan untuk saat ini wilayah Kalimantan Barat sudah termasuk ke dalam zona gempa. Walaupun termasuk zona gempa kecil, namun harus tetap diwaspadai dan harus diperhitungkan berdasarkan standar yang ada saat ini agar gedung yang direncanakan aman dan tidak terjadi kerugian yang besar.

Bangunan bertingkat harus tahan terhadap beban-beban yang direncanakan yang akan dipikul oleh bangunan tersebut seperti beban mati, beban hidup, beban angin dan termasuklah beban gempa. Dengan melakukan perhitungan analisa struktur yang tepat kita dapat memperoleh gaya-gaya yang bekerja pada struktur bangunan yang akan direncanakan dan mendesain elemen struktur yang akan digunakan untuk konstruksi bangunan tersebut.

Struktur bangunan terdiri atas dua bangunan utama yaitu struktur bangunan atas dan struktur bangunan bawah. Struktur bangunan atas adalah struktur yang berada di atas permukaan tanah, yang meliputi struktur kolom, balok, plat lantai, dinding, dan atap.

Sedangkan struktur bangunan bawah adalah struktur bangunan yang berada di bawah permukaan tanah seperti pondasi.

Beton mempunyai sifat utama yaitu sangat kuat terhadap beban tekan, tetapi juga bersifat getas atau mudah patah serta rusak terhadap beban tarik, sedangkan baja tulangan sangat kuat terhadap beban tarik maupun beban tekan. Sifat utama dari beton dan baja tulangan jika kedua bahan tersebut dipadukan menjadi satu kesatuan secara komposit, akan dihasilkan bahan baru yang disebut beton bertulang. Beton bertulang ini mempunyai sifat sesuai dengan sifat bahan penyusunnya, yaitu sangat kuat terhadap beban tarik dan beban tekan. Beban tarik yang ditahan oleh baja tulangan, sedangkan beban tekan ditahan oleh beton.

Plat beton bertulang merupakan struktur tipis yang dibuat dari beton bertulang dengan bidang yang arahnya horizontal, dan beban yang bekerja adalah tegak lurus pada bidang tersebut (Asroni, 2017). Plat lantai bertugas menyalurkan beban transversal ke rangka vertikal pada suatu sistem struktur. Pelat lantai juga difungsikan sebagai diafragma struktur atau unsur pengaku horizontal yang sangat mendukung ketegaran balok portal dan plat lantai akan menyalurkan gaya-gaya yang ditimbulkan oleh pergerakan tanah gempa pada struktur yang telah ditetapkan.

Balok merupakan salah satu struktur pada bangunan dengan bentang arah horisontal, balok berfungsi sebagai pengaku horisontal yang menyalurkan beban ke kolom (Ali Asroni, 2017).

Kolom berfungsi sebagai pendukung beban-beban dari balok dan plat, untuk

kemudian diteruskan ke tanah dasar melalui pondasi. Beban dari balok dan plat ini berupa beban aksial tekan serta momen lentur (akibat kontinuitas konstruksi). Sehingga, dapat didefinisikan, kolom adalah suatu struktur yang mendukung beban aksial dengan/tanpa momen lentur (Ali Asroni, 2018).

Pondasi adalah suatu bagian dari konstruksi bangunan yang berfungsi untuk menempatkan bangunan dan meneruskan beban yang disalurkan dari struktur atas ke tanah dasar pondasi yang cukup kuat menahannya tanpa terjadinya *differential settlement* pada sistem strukturnya (Ali Asroni, 2018).

Beberapa jenis beban yang terjadi pada suatu struktur yang akan diperhitungkan dalam perancangan ini sesuai dengan peraturan beban minimum untuk perencanaan gedung (SNI 1727-2013) dan juga menggunakan Pedoman Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Rumah dan Gedung Tahun 1987, beban-beban terbagi atas: beban mati, beban hidup, beban angin, dan beban gempa.

Sistem rangka pemikul momen adalah sistem rangka yang berfungsi menahan gaya-gaya yang bekerja melalui aksi lentur, geser dan aksial. Di Indonesia ada tiga macam sistem rangka pemikul momen yang digunakan, yaitu: Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB), Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM), dan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Pada perencanaan Bangunan Ruko 4 Lantai ini dirancang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB) sesuai dengan kondisi wilayah memiliki kategori resiko II sesuai dengan SNI 1729-2019 pada tabel 12 untuk menentukan sistem struktur dan parameter struktur bangunan. Desain portal SRPMB ini secara detail ditentukan dalam Pasal 21.2 SNI 2847-2013 persyaratan Beton Struktur untuk Bangunan Gedung.

METODE PENELITIAN

Lokasi Perancangan

Lokasi perencanaan untuk bangunan gedung rumah dan toko 4 lantai terletak di jalan Sepakat II, Bangka Belitung Darat, Kecamatan Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Luas lokasi perencanaan adalah 50 m x 40 m dan luas

tersebut adalah ukuran tapak dengan jarak bangunan dari bahu jalan adalah 16 m.

Tabel 1. View di sekitar *site* menurut arah mata angin

Arah Mata Angin	View
Sebelah Barat	Pemukiman warga
Sebelah Selatan	Jl. Sepakat II
Sebelah Timur	Pemukiman warga
Sebelah Utara	Lahan kosong

Sumber: Google Earth



Sumber: Google Earth

Gambar 1. Lokasi perencanaan

Data Perancangan

1. Lokasi perencanaan bangunan: Jl. Sepakat II Kota Pontianak
2. Jenis tanah: Lunak
3. Kategori gedung: Rumah dan Toko
4. Tinggi tiap lantai: 4 m
5. Ukuran bangunan: 15 m x 36 m

Mutu Bahan

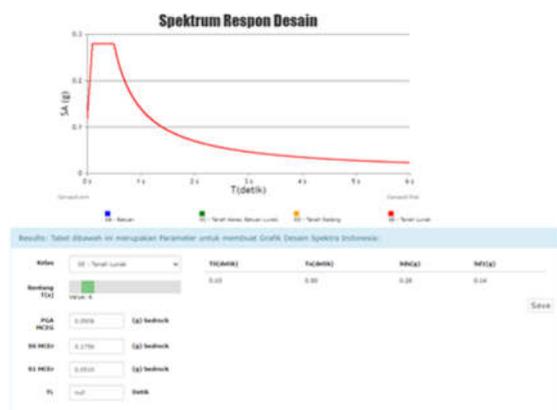
1. Beton
 - $F'c$ balok dan plat = 25 MPa
 - $F'c$ kolom dan pondasi = 30 Mpa
 - Berat jenis beton = 2400 kg/m³
 - Modulus elastisitas beton (E):
 $4700 \sqrt{f_c}$
 $= 4700 \sqrt{30} = 25742,96$ Mpa
2. BjTP 280 (untuk baja tulangan $\phi \leq 10$)
 - Modulus Elastisitas (E) = 200000 Mpa
 - Berat massa = 7850 kg/m³
 - *Minimum Yield Strenght* (Fy) = 280 MPa
 - *Minimum Tensile Strenght* (Fu) = 350 MPa
 - *Expected Yield Strenght* (Fye):
 $280 \times 1.1 = 308$ MPa

- *Expected Tensile Strenght* (Fue):
 $350 \times 1.1 = 385 \text{ MPa}$
- 3. BjTS 420 (untuk baja tulangan $D \geq 16$)
 - Modulus Elastisitas (E) = 200000 Mpa
 - Berat massa = 7850 kg/m³
 - *Minimum Yield Strenght* (Fy):
 $420 \times 1,25 = 525 \text{ MPa}$
 - *Minimum Tensile Strenght* (Fu):
 $525 \times 1,25 = 656,25 \text{ MPa}$
 - *Expected Yield Strenght* (Fye):
 $525 \times 1.1 = 577,5 \text{ MPa}$
 - *Expected Tensile Strenght* (Fue):
 $656,25 \times 1.1 = 721,875 \text{ MPa}$

Minimum Yield Strenght (Fy) dan *Minimum Tensile Strenght* (Fu) didapat dari acuan sifat tabel mekanis SNI 2052-2017 tabel 6. Dan faktor pengali untuk Fye dan Fue sendiri didapat dari acuan FEMA (*Federal Emergency Management Agency*) dengan faktor Fye = 1.1 dan Fue = 1.1.

Data Gempa Lokasi Perancangan

Data Wilayah Gempa dan parameter respon spectra percepatan desain (Ss dan S1) dari situs rsa.Ciptakarya.pu.go.id



Sumber: rsa.Ciptakarya.pu.go.id (2021)

Gambar 2. Respon spektrum gempa daerah Pontianak

Keterangan:

- Ss = 0,1756 g
- S1 = 0,0510 g
- Fa = 2,4
- Fv = 4,2
- SMS = Fa.Ss = 0,042144
- SM1 = Fv.S1 = 0,2142
- SDS = 2/3.SMS = 0,2809

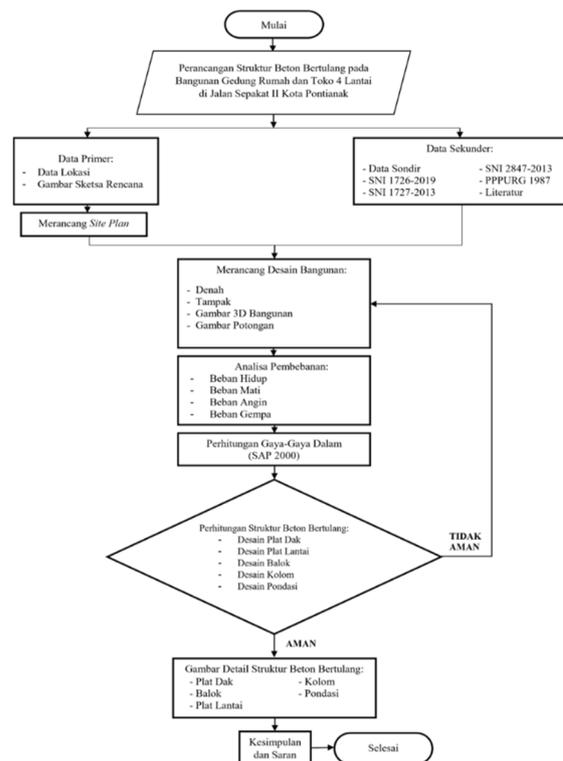
$$SD1 = 2/3.SM1 = 0,1428$$

KDS: Kategori Resiko II
 Kategori Seismic C

Standar Peraturan yang Digunakan

1. SNI 2847:2013
 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung
2. SNI 1726:2019
 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung
3. SNI 1727:2013
 Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur lain
4. PPPURG 1987
 Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung.
5. FEMA 356,2000. "Prestandard and Commentary for The Seismic Rehabilitation of Building".

Alur Perancangan



Gambar 3. Diagram alir perancangan Beban Mati

Nilai beban mati yang bekerja pada bangunan diambil berdasarkan PPURG 1987.

1. Adukan semen per cm = 21 kg/m²

2. Berat beton bertulang = 2400 kg/m²
3. Dinding pasangan batako = 120 kg/m²
4. Finishing keramik = 24 kg/m²
5. Mekanikal elektrik = 25 kg/m²
6. Plafond = 18 kg/m²
7. *Water Proofing* = 5 kg/m²

Beban Hidup

Beban hidup pada lantai gedung dapat ditentukan pada PPURG 1987. Beban hidup memiliki nilai yang berbeda-beda tergantung pada fungsi ruangan yang kemudian diinputkan sebagai beban merata pada pelat lantai.

Tabel 2. Beban hidup

Lantai	Beban Hidup (<i>Live Load</i>)
Dasar (koridor)	800 kg/m ²
1-3	250 kg/m ²
4 (Atap)	100 kg/m ²

Beban Angin

Beban angin menggunakan PPURG 1987 dimana tekanan tiup 25 kg/m² (Pasal 2.1.3.3). Dengan koefisien angin untuk gedung tertutup: di pihak angin = + 0,9, dibelakang angin atau sejajar arah angin = - 0,4 (Pasal 2.1.3.3). Pada analisis SAP 2000 beban angin menjadi beban merata yang ditahan oleh kolom pada bagian sisi tepi bangunan.

1. Angin Tekan

- Kolom tepi = $0,9 \times 25 \text{ kg/m}^2$
 $= 22,5 \text{ kg/m}^2$
 $= 22,5 \text{ kg/m}^2 \times (1/2 \times \text{L. dinding})$
 $= 22,5 \text{ kg/m}^2 \times (1/2 \times 5) = 56,25 \text{ kg/m}$
- Kolom tengah = $0,9 \times 25 \text{ kg/m}^2$
 $= 22,5 \text{ kg/m}^2$
 $= 22,5 \text{ kg/m}^2 \times ((1/2 \times \text{L. dinding}) \times 2)$
 $= 22,5 \text{ kg/m}^2 \times ((1/2 \times 5) \times 2) = 112,5 \text{ kg/m}$

2. Angin Hisap

- Kolom tepi = $-0,4 \times 25 \text{ kg/m}^2$
 $= -10 \text{ kg/m}^2$
 $= -10 \text{ kg/m}^2 \times (1/2 \times \text{L. dinding})$
 $= -10 \text{ kg/m}^2 \times (1/2 \times 5) = -25 \text{ kg/m}$
- Kolom tengah = $-0,4 \times 25 \text{ kg/m}^2$
 $= -10 \text{ kg/m}^2$
 $= -10 \text{ kg/m}^2 \times ((1/2 \times \text{L. dinding}) \times 2)$
 $= -10 \text{ kg/m}^2 \times ((1/2 \times 5) \times 2) = -50 \text{ kg/m}$

Beban Air Hujan

Beban air hujan berdasarkan PPURG 1987. Beban terbagi rata per m² bidang datar berasal dari beban air hujan sebesar $(40 - 0,8 \alpha) \text{ kg/m}^2$ dimana α adalah sudut kemiringan atap dalam derajat (Pasal 2.1.2.2).

Jadi, karena menggunakan atap dak tidak memiliki sudut kemiringan maka digunakan beban air hujan sebesar 40 kg/m².

Pembebanan Dinding pada Balok

Berat dinding:

$$= (\text{tinggi kolom} - \text{tinggi balok}) \times 120 \text{ kg/m}^2$$

$$= (4 \text{ m} - 0,5 \text{ m}) \times 120 = 420 \text{ kg/m}$$

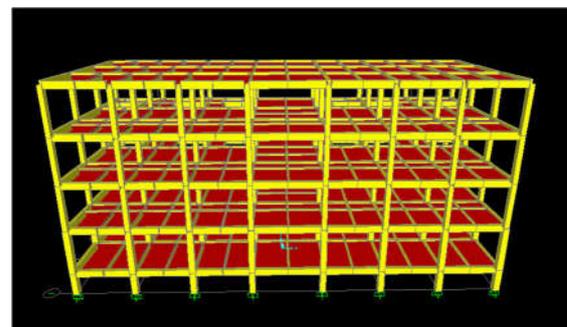
HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Awal

Desain awal perancangan struktur Gedung Rumah dan Toko 4 Lantai adalah sebagai berikut:

1. Struktur pelat lantai
 - Tebal pelat lantai dak = 10 cm
 - Tebal pelat lantai 1,2 dan 3 = 12 cm
 - Tebal pelat lantai dasar koridor = 15 cm
2. Struktur Balok
 - Balok lantai koridor = 30 cm x 60 cm
 - Balok Induk = 30 cm x 60 cm
 - Balok anak = 25 cm x 50 cm dan 15 cm x 30 cm
3. Struktur kolom
 - Kolom lantai dasar = 50 cm x 50 cm
 - Kolom lantai 1-3 = 40 cm x 40 cm
4. Struktur pondasi
 - Ukuran *pile cap* = 180 cm x 120 cm
 - Tiang pancang = 25 cm x 25 cm

Pemodelan Struktur



Gambar 4. Pemodelan struktur gedung Rumah dan Toko 4 Lantai

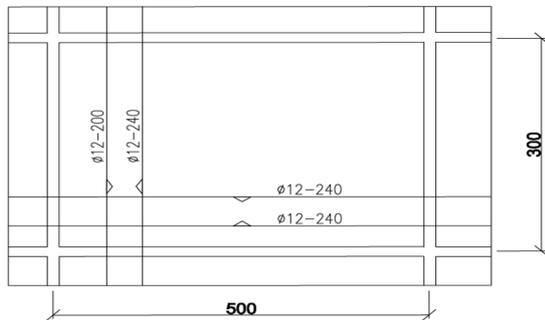
Perhitungan Struktur Pelat

Berdasarkan perhitungan yang didapat dari hasil *output* SAP2000 adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil perhitungan struktur pelat

Jenis pelat	Tebal pelat (mm)	Tulangan lapangan (mm)		Tulangan Tumpuan (mm)	
		ly	lx	tx	ty
Pelat dak	100	Ø8-200	Ø8-200	Ø8-130	Ø8-190
Pelat lantai 1,2 dan 3	120	Ø10-230	Ø10-230	Ø10-200	Ø10-230
Pelat lantai koridor	150	Ø12-240	Ø12-240	Ø12-200	Ø12-240

Berikut adalah salah satu detail pelat lantai pada lantai dasar koridor:



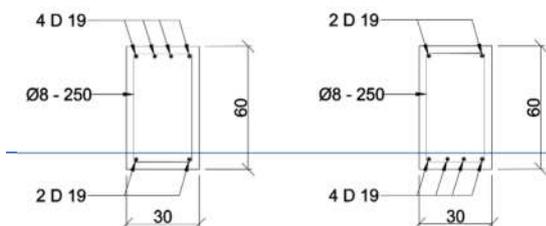
Gambar 5. Detail pelat lantai dengan tebal 15 cm

Perhitungan Struktur Balok

Struktur balok yang dirancang dalam perancangan gedung ini ada 4 jenis yaitu: balok lantai koridor 30 cm x 60 cm, balok induk 30 cm x 60 cm, balok anak 25 cm x 50 cm dan 15 cm x 30 cm. Struktur balok ini dianalisis menggunakan program SAP2000 sehingga didapatkan hasil *output* gaya-gaya dalam dan perhitungan jumlah tulangan untuk masing-masing balok adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil perhitungan struktur balok

Dimensi balok	Tulangan geser (beugel)	Tulangan terpasang	
		Tumpuan	Lapangan
30 cm x 60 cm (lantai koridor)	Ø8-253 mm	4D19	4D19
30 cm x 60 cm	Ø8-268 mm	3D16	3D16
25 cm x 50 cm	Ø6-181 mm	2D16	2D16



TUMPUAN

LAPANGAN

15 cm x 30 cm	Ø6-120 mm	2D10	2D10
---------------	-----------	------	------

Berikut adalah salah satu detail struktur balok ukuran 30/60 pada lantai dasar koridor:

Gambar 6. Detail potongan balok lantai dasar

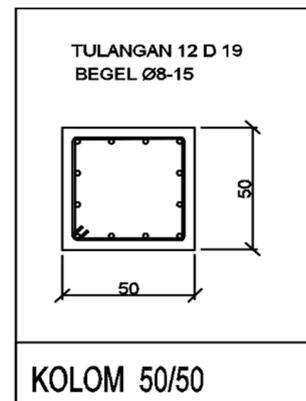
Perhitungan Struktur Kolom

Struktur kolom yang dirancang ada 2 jenis yaitu kolom dengan ukuran 50 cm x 50 cm dan 40 cm x 40 cm yang kemudian dianalisis menggunakan program SAP2000 dan didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil perhitungan struktur kolom

Dimensi kolom	Lantai	Tulangan	
		Longitudinal	Senggang
50 cm x 50 cm	Dasar	12D19	Ø8-160 mm
40 cm x 40 cm	1,2 dan 3	12D16	Ø8-170 mm

Berikut adalah salah satu detail struktur kolom ukuran 50/50 pada lantai dasar:



Gambar 7. Detail struktur kolom ukuran 50/50

Perhitungan Struktur Pondasi

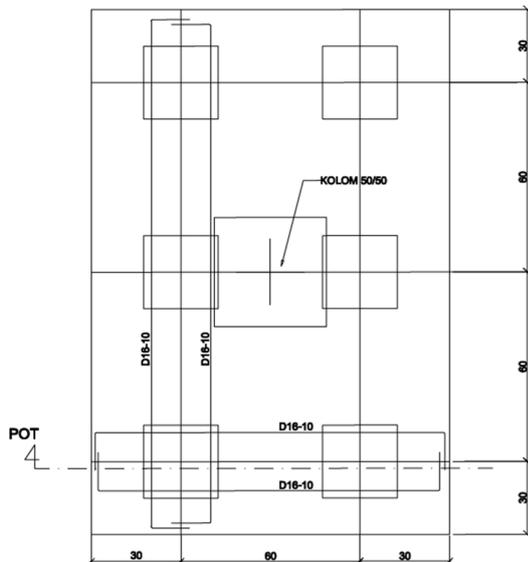
Struktur pondasi yang direncanakan dalam perancangan gedung ini adalah pondasi tiang pancang *minipile* dengan dimensi 25 cm x 25 cm dan berdasarkan data sondir untuk kedalaman tiang pancang yang diasumsikan adalah 29,20 m.

Tabel 6. Hasil perhitungan tulangan pondasi

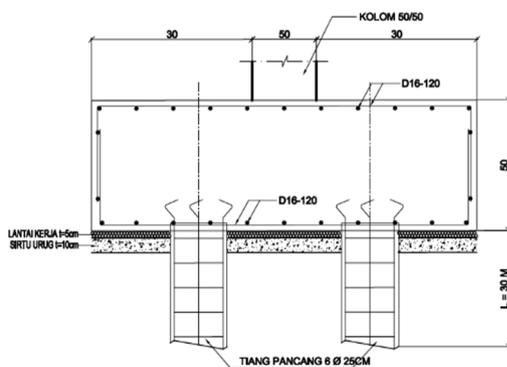
Ukuran pilecap (cm)	Tulangan pilecap		Ukuran tiang pancang	Jumlah tiang pancang
	Tulangan utama	Tulangan atas		

	(cm)	(buah)		
180 x 120 x 50	D16 – 120 mm	D16 – 120 mm	25 x 25	6

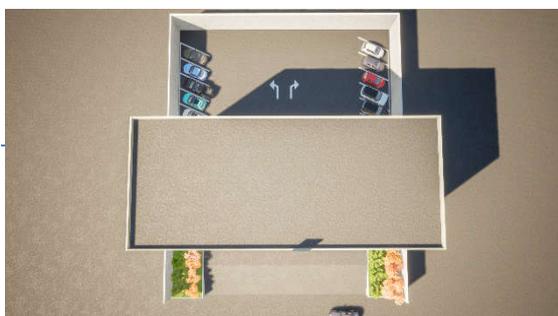
Berikut adalah gambar detail pondasi pada perancangan bangunan gedung Rumah dan Toko 4 lantai:



Gambar 8a. Detail pondasi



Gambar 8b. Potongan Pondasi



GAMBAR HASIL AKHIR



Gambar 9a. Tampak perspektif bangunan gedung

Gambar 9b. Tampak atas bangunan gedung

Gambar 9c. Tampak depan bangunan gedung

KESIMPULAN

Hasil perancangan struktur beton bertulang pada bangunan gedung rumah dan toko 4 lantai di jalan Sepakat II kota Pontianak yang mengacu pada peraturan Standar Nasional Indonesia (SNI) dapat disimpulkan sebagai berikut:



- Berdasarkan analisa dimensi rencana struktur pelat lantai didapat 3 jenis struktur pelat yang direncanakan yaitu:
 - Tebal pelat lantai dak = 10 cm dengan bentang terbesar 3 m x 5 m
 - Tebal pelat lantai 1,2 dan 3 = 12 cm dengan bentang terbesar 3 m x 5 m
 - Tebal pelat lantai dasar koridor = 15 cm dengan bentang terbesar 3 m x 5 m.
- Dimensi balok yang digunakan yaitu:
 - Balok lantai koridor = 30 cm x 60 cm
 - Balok Induk = 30 cm x 60 cm
 - Balok anak = 25 cm x 50 cm dan 15 cm x 30 cm
- Dimensi kolom yang digunakan yaitu:
 - Kolom lantai dasar = 50 cm x 50 cm
 - Kolom lantai 1-3 = 40 cm x 40 cm
- Jenis pondasi yang digunakan pada perancangan struktur ini adalah pondasi

tiang pancang *minipile* dengan ukuran sebagai berikut:

- Ukuran *pile cap* = 180 cm x 120 cm
 - Tiang pancang = 25 cm x 25 cm, dengan kedalaman tiang mencapai tanah keras diasumsikan pada kedalaman 29,20 m.
5. Lokasi perencanaan gedung rumah dan toko ini berada di kota Pontianak yang mana termasuk dalam kategori desain seismik C (KDS C). Dalam perancangan ini digunakan Sistem Rangka Pemikul Biasa (SRPMB).
 6. Berdasarkan analisa dan perhitungan struktur bangunan gedung rumah dan toko 4 lantai ini perhitungan dimensi yang digunakan aman terhadap gaya-gaya dalam yang bekerja, yang mana gaya-gaya dalam ini didapatkan melalui analisa program SAP2000.

SARAN

1. Dalam perhitungan analisa SAP 2000, beban yang bekerja pada analisa SAP harus di *input* dengan teliti agar tidak terjadi kesalahan yang dapat membuat hasil *output* gaya-gaya dalam yang salah.
2. Karena keterbatasan data sondir, maka perancangan gedung rumah dan toko di jalan Sepakat II kota Pontianak memakai data sondir terdekat dengan lokasi perencanaan.
3. Dikarenakan lokasi perencanaan berada di kota Pontianak yang memiliki intensitas curah hujan yang cukup tinggi, maka lapisan penutup atap dak yang sebelumnya menggunakan *water proofing* disarankan menggunakan lapisan penutup atap dari aspal, dengan berat aspal per cm tebal adalah 14 kg/m².

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada Bapak Deny Syahrani, S.T., M.T. dan Bapak Zeldi Muhardi, S.T., M.T. yang telah membantu dan mendukung dalam penulisan jurnal ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ASCE. (2000). FEMA 356 – Prestandard And Commentary For The Seismic Rehabilitation Of Buildings. Federal Emergency Management Agency. Washington, D.C.
- [2] Asroni, Ali, 2017, Teori dan Desain Balok Pelat Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847-2013, Muhammadiyah University Press, Surakarta.
- [3] Asroni, Ali, 2018, Teori dan Desain Kolom Pondasi Balok “T” Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847-2013, Muhammadiyah University Press, Surakarta.
- [4] Asroni A., Muntafi Y., Solikin M., 2020, Dasar Perencanaan Portal Daktil Menurut SNI 2847-2013, Muhammadiyah University Press, Surakarta.
- [5] BSN, 2017, Baja Tulangan Beton, SNI 2052-2017, Badan Standar Nasional, Jakarta.
- [6] BSN, 2013, Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain, SNI 1727-2013, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [7] BSN, 2013, Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung, SNI 2847-2013, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [8] BSN, 2019, Tatacara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, SNI 1726-2019, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [9] Departemen Pekerjaan Umum, 1971. Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 (PBI 1971). Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- [10] Departemen Pekerjaan Umum, 1987, Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung, Yayasan Badan Penerbit PU, Jakarta.
- [11] Pamungkas A, Harianti E, 2013, Desain Pondasi Tahan Gempa, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- [12] Wiyah M., Hatmojo M.O., 2019, Perancangan Struktur Konstruksi Bangunan Gedung *Mangata 4* Lantai di Kelurahan Sungai Jawi Kecamatan Pontianak Kota, Pontianak.

