

**PERANCANGAN GEDUNG KANTOR SEWA BORNEO
KHATULISTIWA 4 LANTAI DENGAN MENGGUNAKAN BETON
BERTULANG JALAN JENDERAL AHMAD YANI
KOTA PONTIANAK
(STRUCTURAL DESIGN OF RENT OFFICE 4 FLOOR
BORNEO KHATULISTIWA BUILDING WITH REINFORCED
CONCRETE JENDERAL AHMAD YANI STREET
PONTIANAK CITY)**

Faiz Yazid¹⁾, Riksa Kurniadi²⁾, Deny Syahrani³⁾, Ayub Konstatinus Moambura⁴⁾

¹⁾Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak, Kalimantan Barat

e-mail : faizyazid232@gmail.com;

²⁾Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak

e-mail : kurniadiadi383@gmail.com;

³⁾Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak

e-mail : denypolnep@yahoo.co.id;

⁴⁾Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak

e-mail : ayub.bura1988@gmail.com

ABSTRAK

Kantor merupakan wadah bagi para pelaku bisnis untuk menjalankan kegiatannya. Kantor merupakan pendukung utama pada kegiatan bagi pelaku bisnis, karena selain wadah untuk kegiatannya, kantor juga dapat menjadi citra atau kelas bagi bisnis karena bisnis adalah kegiatan yang bersifat komersial. Letak bangunan gedung kantor sewa Borneo Khatulistiwa yang berada di Jalan Jenderal Ahmad Yani, Kota Pontianak dirancang menggunakan struktur beton bertulang dan direncanakan 4 lantai. Dalam merancang bangunan hal yang diutamakan yaitu kekuatan struktur gedung kantor tersebut agar tidak menimbulkan suatu kerugian dan juga korban jiwa dengan desain bangunan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah. Gedung Kantor Sewa dirancang kuat terhadap beberapa kombinasi pembebanan seperti beban mati, beban hidup, beban angin dan beban gempa. Metode perhitungan gedung kantor sewa Borneo Khatulistiwa ini mengumpulkan data tanah dan data gambar sebagai dasar perancangan. Dalam penggambarannya menggunakan program AutoCad dan analisa rekayasanya menggunakan program SAP 2000 3D, serta perhitungan struktur bangunan mengacu pada SNI 03-2847-2013 untuk struktur beton, SNI 1727-2013 mengenai beban minimum serta Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (PPURG) 1987 dan SNI 1729-2019 untuk struktur bangunan tahan gempa. Hasil perancangan struktur berupa tebal pelat lantai dasar s/d lantai 4 dan Dak memiliki tebal pelat 100 mm $\phi 6$, dimensi struktur balok induk 30 x 60 cm dengan tulangan pokok D16 serta tulangan begel $\phi 8$ -200 mm balok anak 20 x 40 cm tulangan pokok D16 serta tulangan begel $\phi 8$ -150 mm. Dimensi kolom 50 x 50 cm tulangan pokok D16 serta tulangan begel $\phi 10$ -200 mm pondasi menggunakan tiang pancang 300x 300 mm dengan *pile cap* 3,3 x 3,3 dengan tulangan pokok dan tulangan sengkang dengan kedalaman 27 m. Dari hasil perancangan dan perhitungan struktur gedung kantor sewa Borneo Khatulistiwa ini dapat menjadi referensi untuk keperluan analisa dalam perancangan bangunan selanjutnya.

Kata Kunci: Perancangan, Struktur, Gedung, Kantor Sewa, Pontianak

ABSTRACT

The office is a place for business people to carry out their activities. The office is the main supporter of activities for business people, because in addition to being a place for their activities, the office can also be an image or class for business because business is a commercial activity. using a reinforced concrete structure and planned 4 floors. In designing the building, the priority is the strength of the office building structure so as not to cause a loss and also loss of life with the design of the building using the Intermediate Moment Bearing Frame System. The rental office building is designed to be strong against several combinations of loads such as dead loads, live loads, wind loads and earthquake loads. This method of calculating the Equatorial Borneo rental office building collects land data and image data as the basis for the design. In the depiction using the AutoCad program and the engineering analysis using the SAP 2000 3D program, as well as the calculation of building structures referring to SNI 03-2847-2013 for concrete structures, SNI 1727-2013 regarding minimum loads and Loading Planning for Houses and Buildings (PPURG) 1987 and SNI 1729-2019 for earthquake-resistant building structures. The results of the structural design are the thickness of the ground floor slabs to the 4th floor and Dak has a plate thickness of 100 mm 6, the dimensions of the main beam structure are 30 x 60 cm with D16 main reinforcement and begel reinforcement 8-200 mm child beams 20 x 40 cm D16 main reinforcement as well as begel reinforcement 8-150 mm. Column dimensions are 50 x 50 cm D16 principal reinforcement and 10-200 mm begel reinforcement using 300x 300 mm piles with 3.3 x 3.3 pile caps with main reinforcement and stirrup reinforcement with a depth of 27 m. From the results of the design and calculation of the structure of the Equatorial Borneo rental office building, it can be a reference for analysis purposes in the design of the next building.

Keywords: Design, Structure, Building, Rent Office, Pontianak

PENDAHULUAN

Perekonomian Kota Pontianak saat ini telah berkembang meskipun sempat terhambat akibat pandemi covid-19. Hal ini dapat dilihat dari berbagai aspek salah satunya PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) Kota Pontianak atas dasar harga konstan 2010, untuk tahun 2021 mencapai 23,85 Triliun Rupiah, menurut data BPS (Badan Pusat Statistik) Kota [1]. Tingginya permintaan terhadap ruang tidak dapat diimbangi dengan keterbatasan persediaan lahan.

Hal ini memicu peningkatan nilai lahan, terutama di lokasi-lokasi startegis seperti pusat-pusat kota atau di area-area dengan aksesibilitas [2].

Beton mempunyai sifat utama yaitu sangat kuat terhadap beban tekan, tetapi juga bersifat getas atau mudah patah serta rusak terhadap beban tarik. Didalam perhitungan struktur, kuat tarik pada beton ini umumnya diabaikan. Sifat utama dari baja tulangan adalah sangat kuat terhadap beban tarik maupun beban tekan. Karena baja tulangan memiliki harga yang mahal, maka dari itu dihindari penggunaan baja untuk memikul 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. Saat sekarang ini, bahan beton bertulang sangatlah penting dalam berbagai hal pembangunan, baik untuk bangunan gedung bertingkat tinggi, jembatan-jembatan bertingkat (jembatan layang), bendungan, jalan raya maupun dermaga pelabuhan..

Struktur merupakan suatu sarana untuk menyalurkan beban yang diakibatkan penggunaan atau kehadiran bangunan di atas tanah, menurut. Struktur terbagi menjadi 2 (dua) yaitu struktur atas (*upper structure*) dan struktur bawah (*sub structure*). Struktur atas yaitu suatu bagian dari struktur pada bangunan yang berada di atas permukaan tanah seperti struktur pelat, balok kolom dan atap sedangkan struktur bawah yaitu suatu bagian dari bangunan yang berada di bawah permukaan tanah atau basemen seperti struktur pondasi [3].

Pelat beton bertulang yaitu struktur tipis yang dibuat dari beton bertulang dengan bidang yang arahnya horizontal, dan beban yang bekerja tegak lurus pada bidang struktur tersebut. Ketebalan bidang plat ini relatif sangat kecil apabila dibandingkan dengan bentang panjang/lebar bidangnya. Pelat beton bertulang ini sangat kaku dengan arah horizontal.

portal. Beban yang bekerja pada pelat umumnya diperhitungkan terhadap beban gravitasi (beban mati dan atau beban hidup). Beban tersebut mengakibatkan terjadinya momen lentur sehingga perlu direncanakan terhadap beban lentur itu sendiri. Balok yaitu salah satu bagian dari struktur yang berfungsi untuk menopang lantai di atasnya juga sebagai penyalur momen ke kolom-kolom yang menopangnya. Balok ada dua jenis yaitu balok yang bertumpu langsung pada kolom disebut dengan balok induk, sedangkan balok yang bertumpu pada balok induk merupakan balok anak. Balok sebagai salah satu dari elemen struktur portal dengan bentang yang arahnya horizontal, sedangkan portal adalah kerangka utama dari struktur bangunan khususnya pada bangunan gedung yang digambarkan dalam bentuk garis-garis horizontal (balok) dan vertikal (kolom) yang saling bertemu/berpotongan pada *joint* (titik buhul) [4].

Menurut SNI 2847-2013 pasal 8.10.1 kolom harus dirancang untuk dapat menahan gaya aksial dari beban terfaktor di semua lantai atau atap dan momen maksimum dari beban terfaktor pada satu bentang lantai atau atap bersebelahan yang ditinjau. Selain itu yang juga harus ditinjau yaitu kondisi pembebanan yang memberikan rasio momen maksimum terhadap beban aksial. Sedangkan Pondasi merupakan bagian yang paling penting dari struktur bangunan, karena jika terjadi kerusakan/kegagalan pada pondasi, maka dapat mengakibatkan kerusakan bangunan di atasnya, atau bahkan robohnya struktur bangunan secara keseluruhan [5].

Portal yang didesain sebagai SRPMM harus mampu dalam mendukung beban perlu sesuai dengan kombinasi beban yang ditentukan menurut peraturan SNI 2847-2013 persyaratan Beton Struktur untuk Bangunan Gedung. [6] Portal pada desain SRPMM ini tidak dapat menjamin bahwa kolom lebih kuat daripada balok, sehingga desain tersebut dianggap menjadi portal yang berperilaku elastis murni yang mudah runtuh (bersifat getas) nila terlanda gempa. Desain portal SRPMM ini secara detail ditentukan dalam Pasal 21.2 SNI 2847-2013 persyaratan Beton Struktur untuk Bangunan Gedung [7]. Bangunan gedung kantor sewa Borneo Khatulistiwa dirancang dengan system

rangka pemikul momen menengah sesuai dengan kondisi wilayah memiliki kategori resiko II sesuai dengan SNI 1729-2019 pada tabel 12 untuk menentukan system struktur dan parameter struktur bangunan[8]

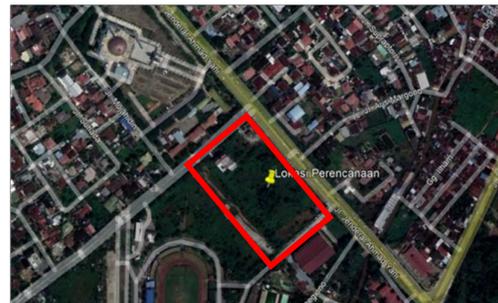
Beberapa jenis beban yang terjadi pada suatu struktur yang akan diperhitungkan dalam perancangan ini sesuai dengan peraturan beban minimum untuk perencanaan gedung (SNI 1727-2013) dan juga menggunakan Pedoman Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Rumah dan Gedung Tahun 1987, beban-beban terbagi atas: beban mati, beban hidup, beban angin, dan beban gempa [9].

METODE PENELITIAN

Lokasi Perancangan

Metodologi dalam Perancangan Struktur Beton Bertulang Gedung kantor sewa Borneo Khatulistiwa 4 Lantai Jalan Jenderal Ahmad Yani Kota Pontianak memiliki data-data sebagai bahan analisa, data dibagi menjadi 2 yaitu data primer dan data sekunder.

Data primer diperoleh dari rancangan sendiri. Bagian Gedung kantor sewa Borneo Khatulistiwa Jalan Jenderal Ahmad Yani Kota Pontianak



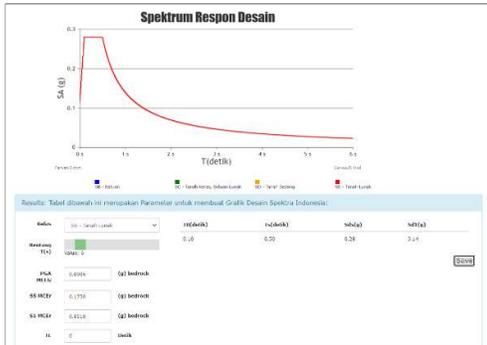
Gambar 1. Lokasi Lahan Gedung kantor sewa Borneo Khatulistiwa
(Sumber : citra satelit google maps)

Data Perancangan

Perancangan menggunakan beberapa data sekunder yaitu:

- Data tanah dari pengambilan sampel di lokasi dari tim geoteknik Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Pontianak
- Data laju pertumbuhan penduduk Provinsi Kalimantan Barat pertahun 2021 dari BPS Provinsi KalBar

- c. Data Wilayah Gempa dan parameter respon spectra percepatan desain (S_s dan S_1) dari situs rsa.ciptakarya.pu.go.id



Gambar 2. Respon Spektrum daerah Pontianak
 (Sumber : rsa.ciptakarya.pu.go.id)

Keterangan: S_s : 0,1756
 S_1 : 0,0510
 T_0 : 0,10
 T_s : 0,50
 S_{ds} : 0,28
 S_{d1} : 0,14
 K_{ds} : Kategori Resiko II
 Kategori C

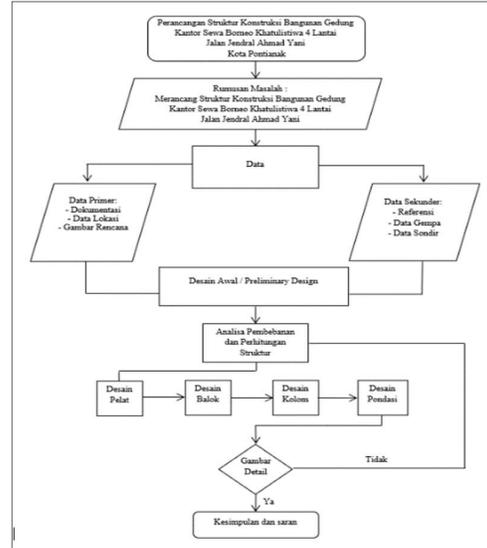
Standar Peaturan yang digunakan

Standar peraturan yang digunakan dalam Tugas Akhir ini antara lain sebagai berikut:

- SNI 1726-2019, “Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung”
- SNI 2847-2013, “Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung”
- SNI 1727-2013, “Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain”
- PPURG 1987
- FEMA 356,2000. "Prestandard and Commentary for The Seismic Rehabilitation of Building"

Alur Kerja Perancangan

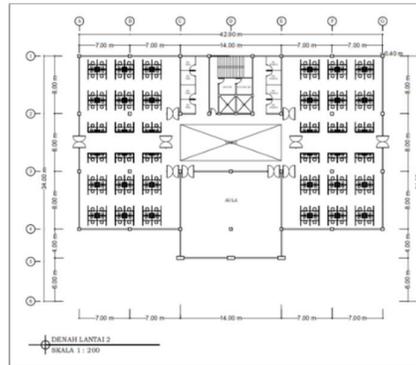
Alur kerja pada perancangan ini ditunjukkan pada Gambar berikut.



Gambar 3. Alur kerja perancangan

Gambar Perancangan

Gedung Kantor Sewa Borneo Khatulistiwa yang dirancang terdiri dari 4 lantai dengan luas bangunan yang dirancang yaitu 42 m x 34 m. Gedung Kantor Sewa terdiri dari 18 Ruang kantor dan 3 Aula. Fasilitas umum yang terdapat pada Gedung Kantor Sewa Borneo Khatulistiwa yaitu *café, lounge, minimarket, meeting room, function room.*



Gambar 4. Perencanaan Gedung Kantor Sewa Borneo Khatulistiwa

Perhitungan Beban Mati

Nilai beban mati komponen gedung dan beban mati yang digunakan pada perhitungan diambil dari PPURG 1987 yang dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 1. Tabel Beban Mati

No	Beban Mati (Dead Load)
----	------------------------

1.	Berat beton bertulang	24	kN/m ²
2.	Berat adukan semen per cm tebal	0,21	kN/m ²
3.	Berat plafond + Peggantung	0,11 + 0,7	kN/m ²
4.	Berat instalasi ME	0,25	kN/m ²
5.	Berat aspal per cm tebal	0,14	kN/m ²

Sumber : SNI2847-2013)

Perhitungan Beban Hidup

Beban hidup pada struktur gedung dapat ditentukan pada SNI 1727-2013. Beban hidup memiliki nilai yang berbeda-beda tergantung pada fungsi ruangan yang kemudian diinputkan sebagai beban merata pada pelat lantai.

Tabel 2. Tabel Beban Mati

N	Beban Hidup (Live Load)	
1.	Kantor	2,40 kN/m ²
2.	Ruang pertemuan (kursi dapat dipindahkan)	4,79 kN/m ²
3.	Rumah makan dan restoran	4,79 kN/m ²
4.	Tangga dan jalan keluar	1,92 kN/m ²
5.	Pegangan Tangga	0,73 kN/m ²

Sumber : SNI2847-2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Awal

Desain awal peancangan gedung Kantor Sewa adalah sebagai berikut:

- Struktur Pelat Lantai
 - Pelat Lantai dasar - Lantai 4 dan Dak : h=100 mm
 - Struktur Balok
 - Balok Induk : 30 cm x 60 cm
 - Balok Anak : 20 cm x 40 cm
- Struktur Kolom
 - Kolom Utama : 50 cm x 50 cm
- Struktur Pondasi
 - Tiang Pancang : 30 cm x 30 cm

Pembebanan pada Pelat

Kombinasi beban pada pelat yang dikelompokkan berdasarkan fungsi lantai tersebut dapat dilihat pada table berikut ini.

Tabel 3. Tabel Kombinasi Beban Pelat

Jenis Pelat	Beban Mati	Beban Hidup
Pelat Dak	1,09	1,0
Lantai 1	0,66	2,4 4,79
Lantai 2-4	1,09	2,4
Ruang pertemuan		4,9

Pembebanan pada Dinding

Beban dinding didapat dari berat pasangan dinding batako tebal 10cm x (tinggi dinding-tinggi balok)

Tabel 4. Tabel Beban Dinding

Jenis Dinding	Beban
Lantai 1-4	4,4 kN/m ²

Pembebanan pada Angin

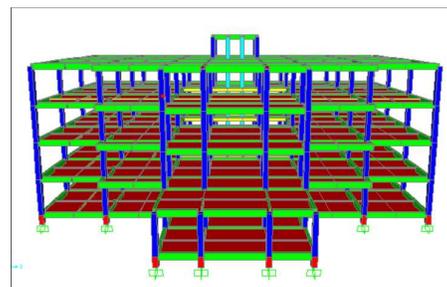
Pembebanan pada angin diambil dari ukuran yang paling besar.

Tabel 5. Tabel Beban Angin

Jenis Lantai	Angin Datang	Angin Pergi
Dasar 1 - 4	1,764kN/m ²	-0,686kN/m ²
Dak	0,882kN/m ²	-0,392kN/m ²

Pemodelan Struktur

Pemodelan struktur menggunakan bantuan software SAP 2000.



Gambar 5. Pemodelan struktur Gedung Kantor Sewa Borneo Khatulistiwa

Perhitungan Struktur Pelat

Perhitungan Struktur Pelat yang didapat dari hasil output SAP adalah sebagai berikut.

Tabel 6 Tabel Struktur Pelat Lantai

Jenis Pelat	Tebal (mm)	Tulangan Lapangan (mm)		Tulangan Tumpuan (mm)	
		Ix	Iy	tx	ty
Lantai 1-4 dan Dak	100 mm	φ6-100 mm	φ6-100 mm	φ6-100 mm	φ6-100 mm

Perhitungan Struktur Balok

Perancangan struktur balok, dirancang 2 jenis balok yaitu balok induk ukuran 30cm x 60cm, balok anak 20cm x 40cm dan balok toko 20cm x 40cm kemudian dianalisis menggunakan SAP sehingga mendapat masing-masing jumlah tulangan sebagai berikut.

Tabel 7. Tabel Struktur Balok

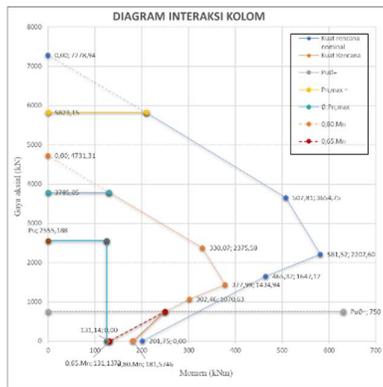
Jenis Balok	Tulangan Pokok		Tulangan Sengkang	
	Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
Balok Induk	5D16	3D16	Ø8 – 120	Ø8 – 200
Balok Anak	2D16	2D16	Ø8 – 80	Ø8 – 150

Perhitungan Struktur Kolom

Perancangan struktur kolom, dirancang 1 jenis kolom utama ukuran 50 cm x 50 cm yang dianalisis menggunakan SAP dan didapat hasil tulangan pada kolom sebagai berikut.

Tabel 8. Tabel Struktur Kolom

Jenis Kolom	Lantai	Tulangan Pokok	Tulangan Sengkang	
			Tumpuan	Lapangan
K1	Dasar-4	12D16	Ø10-120	Ø10-200



Gambar 6. Diagram Interaksi Kolom

Perhitungan Struktur Pondasi

Pondasi yang direncanakan adalah pondasi tiang pancang (*minipile*), dimensi pondasi tiang pancang berdiameter 30 cm dengan kedalaman 27 m dari permukaan tanah.

Tabel 9. Tabel Struktur Pondasi

Jenis Pondasi	Pu (kN)	Fx (kN -m)	Fy (kN -m)	Mx (kN-m)	My (kN-m)
P1	2555,18	156,1	156,1	20,133	43,4979
P2	971,864	829	829	0,6749	1,1548

GAMBAR HASIL AKHIR PERANCANGAN

Gedung Kantor Sewa Borneo Khatulistiwa memiliki konsep gedung yang elegan dan mewah serta terdapat beberapa fasilitas tempat café dibagian Lantai dasar dapat dijadikan tempat bersantai.



Gambar 7 a. Tampak Depan



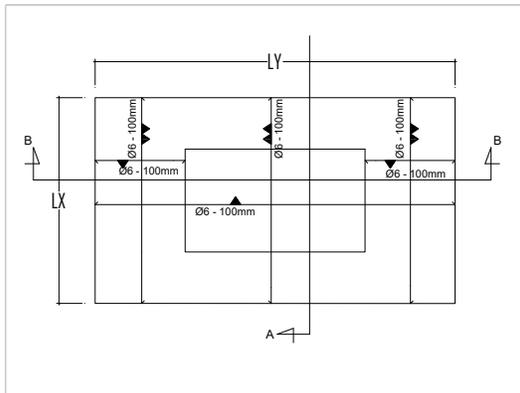
Gambar 7 b. Tampak Depan



Gambar 7 c. Tampak Depan

Detail Pelat Lantai

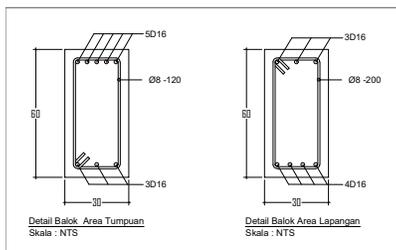
Hasil rancangan pelat lantai pada Gedung Kantor Sewa Borneo Kahtulistiwa dapat dilihat secara rinci pada Tabel 3. Berikut adalah salah satu detail pelat lantai pada lantai dasar-dak.



Gambar 8. Detail penulangan pelat lantai dasar dak

Detail Struktur Balok

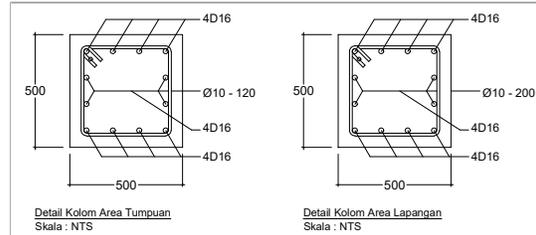
Rancangan struktur balok menghasilkan 2 jenis ukuran balok, untuk lebih jelasnya dapat dilihat dengan rinci pada tabel 7. Berikut ini merupakan salah satu detail struktur pada balok induk uk. 30/60.



Gambar 9. Detail penulangan balok Induk 30/60

Detail Struktur Kolom

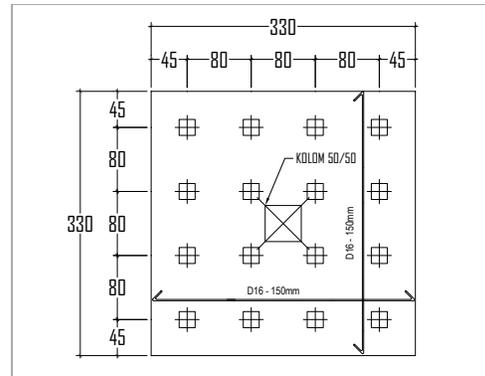
Struktur kolom pada Gedung Kantor Sewa Borneo Khatulistiwa ini dirancang dengan ukuran 50/50 untuk tualangan yang digunakan dapat dilihat secara rinci pada tabel 8. Berikut ini merupakan detail struktur kolom 50/50.



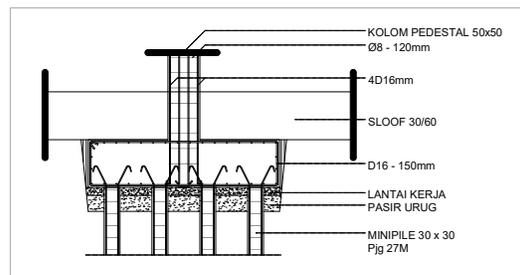
Gambar 10. Detail penulangan kolom

Detail Struktur Pondasi

Struktur pondasi pada Gedung Kantor Sewa Borneo Khatulistiwa dirancang menggunakan tiang pancang ukuran 30cm x 30cm dengan hasil perhitungan gaya yang dapat dilihat pada tabel 9. Berikut ini adalah detail struktur pondasi yang berukuran 3,3 cm x 3,3 cm



Gambar 11 a. Tampak Atas Pondasi



Gambar 11 b. Detail pondasi

KESIMPULAN

Dari hasil perancangan pada Gedung Kantor Sewa Borneo Khatulistiwa 4 Lantai Kota Pontianak, yang dirancang dengan mengacu pada peraturan SNI 03-1726-2019 (Ketahanan Gempa Struktur Gedung dan non Gedung), SNI 2847-2013 (Persyaratan Struktur Beton), dan 1727-2013 (Beban Minimum Gedung dan Non Gedung) dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

- a. Berdasarkan perancangan Gedung Kantor Sewa Borneo Khatulistiwa pada elemen struktur pelat didapat tebal pelat 100 mm dengan bentang terbesar 8m x 7m
- b. Pada elemen struktur balok dimensi yang paling besar yaitu 30 x 60 dengan didapat tulangan pokok = D16 dan Sengkang ϕ 8mm
- c. Pada elemen struktur kolom dimensi yang dirancang yaitu 50 x 50 dengan didapat tulangan pokok = D16 dan tulangan sengkang sengkang ϕ 8mm
- d. Berdasarkan data tanah yang didapat pondasi yang dirancang pada bangunan ini memiliki dimensi 3,3 x 3,3 dengan tiang pancang square pile ukuran 30 x 30 dipancang pada kedalaman 27m.

SARAN

Saran yang dapat diberikan dari pembahasan ini yaitu:

1. Perhitungan yang akan dihitung pada perancangan sebaiknya lebih lengkap lagi.
2. Lebih giat dalam mengerjakan Tugas Akhir jangan terpengaruh dengan hal-hal luar.
3. Dalam merancang suatu struktur bangunan sebaiknya perhatikan kedalaman data sendiri untuk perencanaan struktur pondasi, agar ukuran pilecap dan jumlah lantai seimbang

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang begitu besar penulis sampaikan kepada Laboratorium Politeknik Negeri Pontianak yang telah memberikan data sendiri tanah untuk penelitian, dan juga kepada Bapak, Ibu dosen yang telah membantu hingga terbentuknya jurnal ini, membimbing serta memberikan

arahan dan masukkan kepada penulis dalam melaksanakan perancangan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asroni, Ali. 2017. Balok dan Pelat Lantai Beton Bertulang. Graha Ilmu.
- [2] Asroni, Ali. 2018. Kolom Pondasi dan Balok T Beton Bertulang. Graha Ilmu.
- [3] Azmi, R. D., Wibowo, T., & Lubis, M. S. (2013). Studi Tentang Perancangan Kantor Sewa Di Kota Pontianak. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(2)
- [4] Atmosudirdjo, Prajudi. (1982). *Administrasi dan Manajemen Umum*. Jakarta: Ghalia Indonesia
- [5] Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat. *Data Laju Pertumbuhan Ekonomi per Tahun*.
- [6] Hardiyatmo, H. C. 2008. *Teknik Pondasi 2. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta, Indonesia*.
- [7] Kementerian Pekerjaan Umum, SNI-03-2847-2013 tentang Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan
- [8] Kementerian Pekerjaan Umum, SNI 1727-2013 tentang Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur
- [9] Kementerian Pekerjaan Umum, SNI 1726-2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.
- [10] Kementerian Pekerjaan Umum, Peraturan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung Tahun 1987
- [11] Mills, G. O. S. (1991). *Manajemen Perkantoran Modern*. Jakarta: Binarupa Aksara. Standar
- [12] Supriatna, S., Laksmitasari, R., & Arum, R. (2017). *Perancangan Kantor Sewa dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik*. *Jurnal Desain*, 5(0)