



PERANCANGAN STRUKTUR BETON BERTULANG KANTOR SEWA 6 LANTAI JALAN AHMAD YANI KOTA PONTIANAK (*STRUCTURE DESIGN OF REINFORCED CONCRETE OFFICE FOR RENT 6 FLOOR STREET AHMAD YANI KOTA PONTIANAK*)

Jihan Sudoko¹⁾, Erni Puji Muliati²⁾, Iwan Supardi³⁾, Hartanto Wahyu Sasongko⁴⁾

^{1),2),3),4)}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak, Kalimantan Barat
e-mail: jihansudoko@gmail.com, ernipujimuliati@gmail.com, supardiiwan@gmail.com
tanto.sasongko@gmail.com.

ABSTRACT

This rental office building is designed to be built on Road Ahmad Yani, Pontianak City. The building structure is designed using the Special Moment Resistant Frame Structure system (SPRMK) based on SNI 03-2487-2013 (Requirements for Structural Concrete for Buildings). Analysis of earthquake loads using the spectrum design method based on SNI 1726-2019 (Earthquake Resistance Planning Procedures for Building and Non-Building Structures) for the location of earthquake acceleration using the city of Tarakan. PPPURG 2847-1989 (Guidelines for Loading Planning for Houses and Buildings) and PPPURG 1987 (Guidelines for Loading Planning for Houses and Buildings) for loading. In the analysis, the loading system that will be imposed on the building is a vertical loading system in the form of dead and live loads and horizontal loads in the form of earthquake loads and structural analysis assisted by computer programmers. From the structural analysis, it can be concluded that the dimensions of the cross section and reinforcement are obtained.

Keywords: structure, earthquake, SPRMK, beam, sap2000, office.

ABSTRAK

Bangunan Gedung Kantor Sewa ini dirancang dibangun pada Jalan Ahmad Yani Kota Pontianak. Struktur gedung didesain menggunakan sistem Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus (SPRMK) berdasarkan SNI 03-2487-2013 (Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung). Analisis beban gempa menggunakan metode spectrum design berdasarkan SNI 1726-2019 (Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung) untuk lokasi percepatan gempa menggunakan wilayah Kota Tarakan. PPPURG 2847-1989 (Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung) dan PPPURG 1987 (Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung) untuk pembebanan. Dalam analisis, sistem pembebanan yang akan dibebankan pada gedung adalah sistem pembebanan vertikal berupa beban mati dan beban hidup serta beban horizontal berupa beban gempa dan analisis struktur dibantu dengan bantuan programer komputer. Dari analisa struktur diperoleh kesimpulan meliputi dimensi penampang dan tulangan.

Kata Kunci: struktur, gempa, SPRMK, beton, sap2000, kantor.



PENDAHULUAN

Meningkatnya sektor perekonomian di bidang bisnis, perdagangan dan jasa di Kota Pontianak tidak diimbangi dengan pertumbuhan fasilitas bagi para pelaku bisnis. Semakin banyaknya permintaan terhadap lahan pada kawasan strategis membuat nilai lahan semakin tinggi sehingga banyak pelaku bisnis yang menjadikan rumah tinggal sebagai kantor atau wadah untuk menjalankan aktifitasnya. Dengan adanya kantor sewa yang sesuai dengan kebutuhan serta kondisi perekonomian di Kota Pontianak, diharapkan dapat menjadi wadah bagi para pelaku bisnis di Pontianak guna menjalankan kegiatannya [1].

Mengingat banyaknya bangunan seperti ruko yang dialihkan fungsi sebagai kantor dan sebagai wadah memulai bisnis dianggap kurang efisien karena bangunan tersebut tidak dibangun sesuai dengan kebutuhannya. Dengan adanya bangunan kantor sewa (*rental office*) dapat menjadi salah satu bangunan gedung memiliki fasilitas ruangan yang dapat didesain sesuai dengan kebutuhan pekerjaan tertentu tanpa ada batasan yang terlalu besar dan kantor sewa (*rental office*) memiliki desain *eksterior* dan *interior* yang lebih menarik dan modern serta mampu menampung banyak kegiatan masyarakat.

Bangunan kantor sewa (*rental office*) direncanakan akan dirancang menggunakan struktur beton bertulang dimana ini sangat cocok untuk diterapkan di bangunan gedung tinggi dan besar. Struktur beton bertulang bukan hal tabu lagi dalam dunia konstruksi karena memiliki banyak kelebihan dari bahan bangunan yang lainnya. Struktur beton bertulang sangat kokoh memiliki kuat tekan relatif lebih tinggi dari bahan konstruksi lainnya dan memiliki ketahanan yang tinggi terhadap api dan air. Beton bertulang biasanya dapat digunakan dalam jangka waktu yang sangat lama dengan tidak kehilangan kemampuan menahan bebannya [2].

Perancangan menurut suatu sarana untuk mentransformasikan persepsi-persepsi mengenai kondisi-kondisi lingkungan ke dalam rencana yang berarti dan dapat dilaksanakan dengan teratur. [3]

Berdasarkan SNI 03-1726-2019 tentang Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk

Struktur Bangunan Gedung, untuk wilayah Kalimantan Barat masuk dalam wilayah gempa I dengan resiko gempa paling minim. Walaupun wilayah gempa Kalimantan Barat termasuk resiko gempa paling minim, namun setiap bangunan gedung yang direncanakan di wilayah Indonesia harus memenuhi standar persyaratan tahan gempa untuk meminimalisir kemungkinan gempa yang mungkin akan datang [4].

Dengan adanya potensi gempa walaupun minim membuat para perencana gedung mempertimbangkan untuk merencanakan gedung dengan perhitungan beban gempa agar struktur bangunan dapat masuk ke golongan bangunan gedung yang tahan gempa. Beberapa jenis beban yang terjadi pada suatu struktur yang akan diperhitungkan dalam perancangan ini sesuai dengan peraturan beban minimum untuk perencanaan gedung (SNI 1727-2020) [5].

Untuk gedung menggunakan Pedoman Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Rumah dan Gedung Tahun 1987, beban-beban terbagi atas: beban mati, beban hidup, beban angin, dan beban gempa [6].

Struktur gedung didesain menggunakan sistem Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus (SPRMK) berdasarkan SNI 03-2487-2013 (Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung) [7].

Analisis beban gempa menggunakan metode *spectrum design* berdasarkan SNI 1726-2019 (Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung) untuk lokasi percepatan gempa menggunakan wilayah Kota Tarakan.

PPPURG 2847-1989 (Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung) dan PPPURG 1987 (Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung) untuk pembebanan. Dalam analisis, sistem pembebanan yang akan dibebankan pada gedung adalah sistem pembebanan vertikal berupa beban mati dan beban hidup serta beban horizontal berupa beban gempa dan analisis struktur dibantu dengan bantuan programer komputer. Dari analisa struktur diperoleh kesimpulan meliputi dimensi penampang dan tulangan [8].

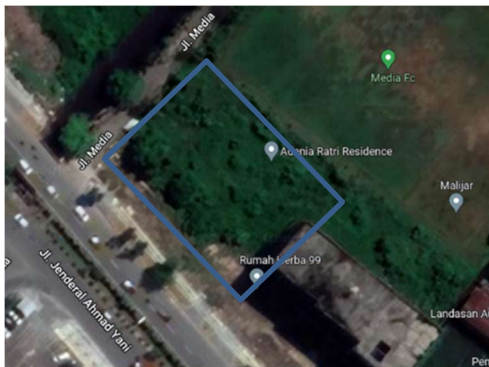
METODE PENELITIAN

Pada analisa struktur bangunan gedung kantor sewa (*rental office*) memiliki beberapa metode dalam mengumpulkan data agar hasil yang didapatkan lebih akurat dan optimal.

Ada 2 jenis data yang dibutuhkan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari rancangan pribadi dan data sekunder didapatkan dari lembaga instansi resmi seperti data tanah, data lokasi, data gempa, standar nasional dan referensi.

1. Lokasi Rencana

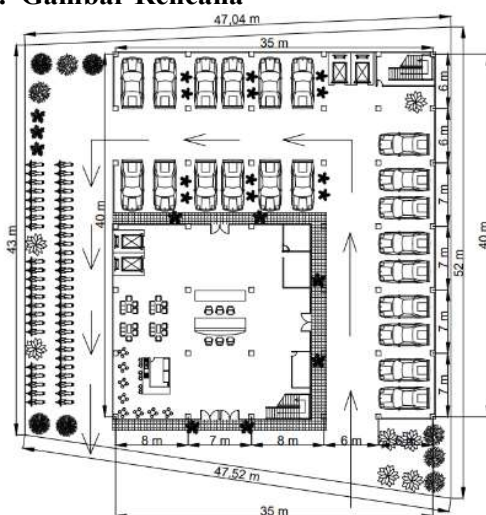
Lokasi perancangan Struktur Beton Bertulang Kantor Sewa 6 Lantai berada pada Jalan Ahmad Yani Kota Pontianak. Tepat bersebrangan dengan dealer Toyota Anzon.



Sumber: Google Maps

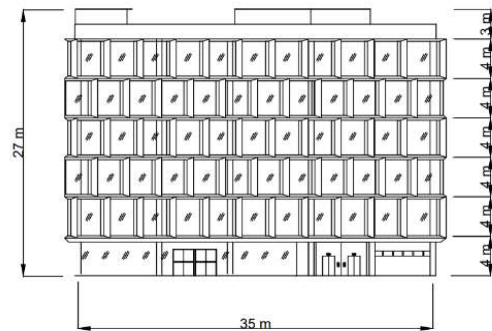
Gambar 1. Peta Lokasi Perencanaan

2. Gambar Rencana



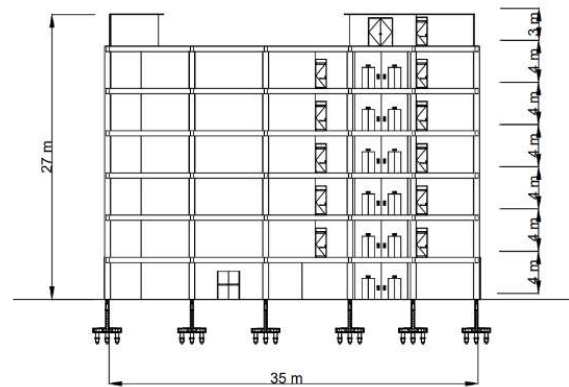
Sumber: Data Pribadi

Gambar 2. Denah Lantai Dasar



Sumber: Data Pribadi

Gambar 3. Tampak Depan



Sumber: Data Pribadi

Gambar 4. Potongan A-A

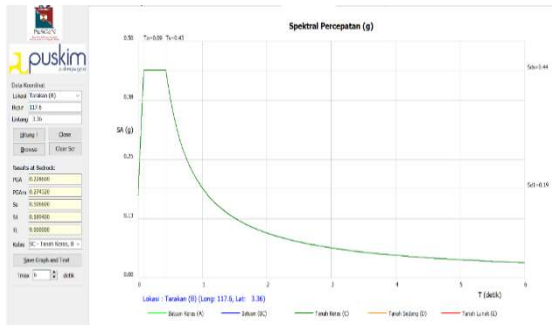
3. Data Teknis Bangunan

Fungsi struktur	: Gendung Kantor Sewa
Jenis struktur	: Beton Bertulang
Jenis Tanah	: Tanah Keras
Letak wilayah	: Pontianak
Jumlah lantai	: 6 Lantai
Panjang bangunan	: 40m
Lebar bangunan	: 35m
Tinggi per lantai	: 4m
Tinggi total bangunan	: 27m
Mutu Pelat:	
- Mutu beton (f_c')	: 20 Mpa
- Mutu baja (f_y)	: 250 Mpa
Mutu Balok:	
- Mutu beton (f_c')	: 20 Mpa
- Mutu baja (f_y)	: 300 Mpa
Mutu Kolom & Pondasi:	
- Mutu beton (f_c')	: 30 Mpa
- Mutu baja (f_y)	: 350 Mpa



4. Data Gempa

- Data tanah didapat dari hasil uji tes laboratorium Teknik Sipil Politenik Negeri Pontianak.
- Data wilayah gempa dan parameter percepatan respons spectra percepatan desain (S_s dan S_1) dari aplikasi Respons Spectrum Design CiptaKarya.

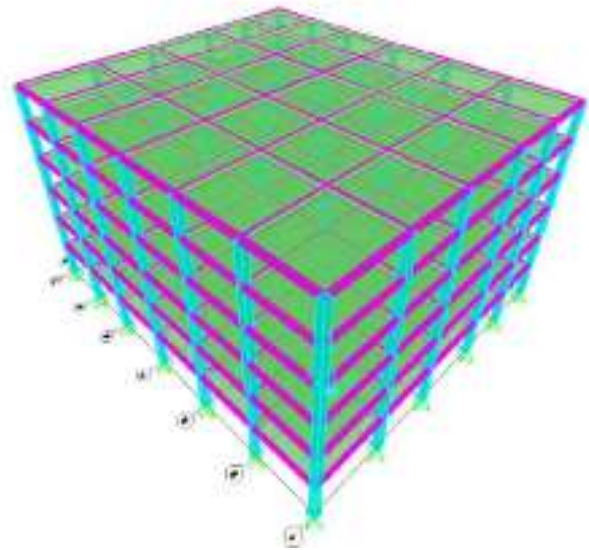


Sumber: Analisis Pribadi

Gambar 5. Percepatan Sepectra

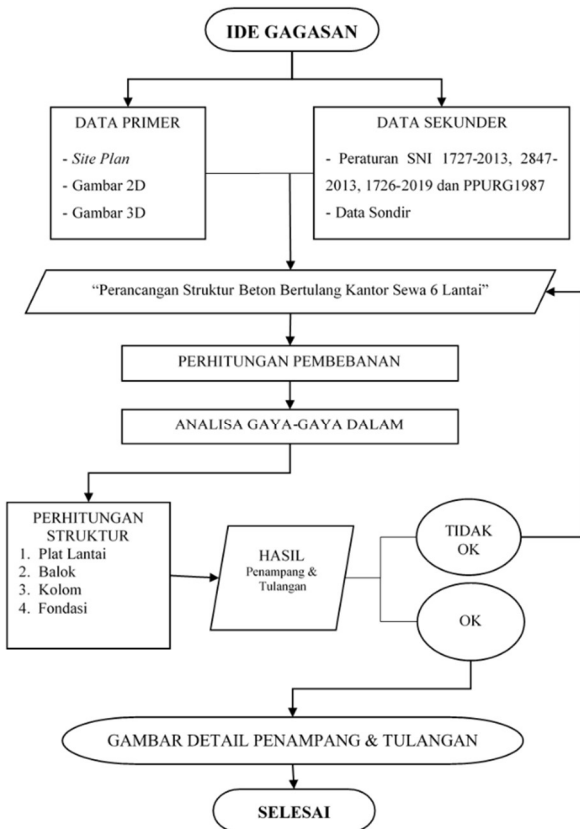
- Data Wilayah
Lokasi = Kalimantan Utara,
Kota Tarakan (B)
 $S_s = 0,506600g$
 $S_1 = 0,189400g$
 $S_{DS} = 0,438162g$
 $S_{D1} = 0,189400g$
Kelas Situs Tanah = SC – Tanah Keras
Faktor Keutama Gempa(I_e) = 1,0
Kategori Desain Seismik = C
Faktor Skala Gempa = $(g \times I_e)/R_a = 1,96$
- Acuan Aturan Yang Dipakai
 - SNI 1726-2019 (Tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung).
 - SNI 2847-2019 (Tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan).
 - SNI 1727-2020 (Tentang Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain).
 - PPPURG 1987 (Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung)

Analisa beban yang bekerja pada struktur harus bersumber pada aturan yang berlaku dan pemodelan geometri dengan bantuan aplikasi SAP 2000. Setelah pemodelan analisa gaya-gaya dalam pada struktur dan setelah itu kontrol keamanan struktur berupa cek frekuensi alami fundamental, rasio partisipasi massa, simpangan antar lantai berdasarkan SNI 1726-2019 dari struktur yang telah dimodelkan apakah struktur aman atau tidak apabila aman maka lanjut ke analisis struktur jika tidak aman maka kembali ke pemodelan geometri.



Sumber: Analisis Pribadi

Gambar 6. Pemodelan Geometri



Sumber: Data Pribadi
Gambar 7. Diagram Alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Struktur Pelat Lantai

Pelat yang digunakan untuk acuan perhitungan adalah pelat dengan dimensi terbesar yaitu 7m x 8m.

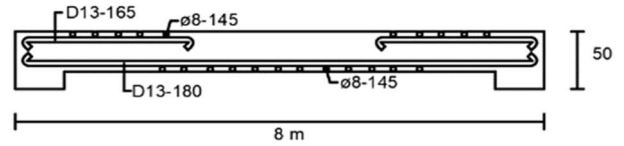
Perhitungan struktur pelat didapat dari hasil output SAP 2000 sebagai berikut:

Tabel 1. Tabel Struktur Pelat Lantai

Jenis Pelat	Tebal (mm)	Tulangan Lapangan (mm)		Tulangan Tumpuan (mm)	
		I _x	I _y	t _x	t _y
Lantai Dak & Lantai 1-7	150	ø13-165	ø8-145	ø13-165	ø8-145

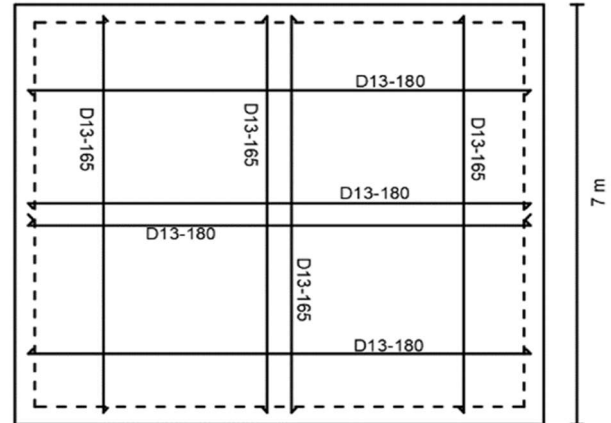
Sumber: Data Pribadi

Berikut gambar penulangan pelat lantai setelah perhitungan.



Sumber: Data Pribadi

Gambar 8. Detail Potongan Penulangan Pelat Lantai



Sumber: Data Pribadi

Gambar 9. Penulangan Pelat Lantai

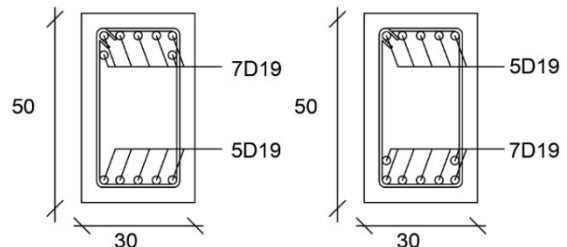
Perhitungan Struktur Balok

Balok yang digunakan hanya satu tipe yaitu balok induk dengan ukuran 30 x 50 cm dan yang menjadi patokan pada perhitungan balok adalah bentang balok yang memiliki gaya momen terbesar pada hasil analisa gaya dalam menggunakan SAP 2000 yaitu dengan bentang 8m.

Tabel 2. Tabel Struktur Balok

Tipe Balok	Tul. Pokok Tumpuan	Tul. Pokok Lapangan	Tul. Senggang Tumpuan	Tul. Senggang Lapangan
Balok 30/50	5D-19	7D-19	ø8-225	ø8-225

Sumber: Data Pribadi



Tul. Tumpuan

Tul. Lapangan

Sumber: Data Pribadi

Gambar 10. Detail Penulangan Balok 30/50

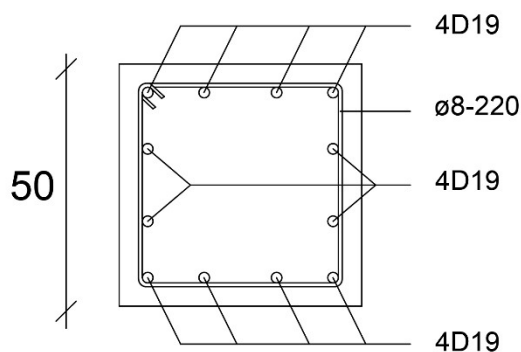
Perhitungan Struktur Kolom

Pada perancangan kantor sewa, kolom yang digunakan hanya satu tipe yaitu kolom berukuran 50 x 50 cm dan memiliki tinggi yang sama yaitu 4m.

Tabel 3. Tabel Struktur Kolom

Jenis Kolom	Lantai	Tul. Pokok	Tul. Sengkang Tumpuan	Tul. Sengkang Lapangan
K 50/50	L. Dasar - L. 7	12D-19	ø8-220	ø8-220

Sumber: Data Pribadi

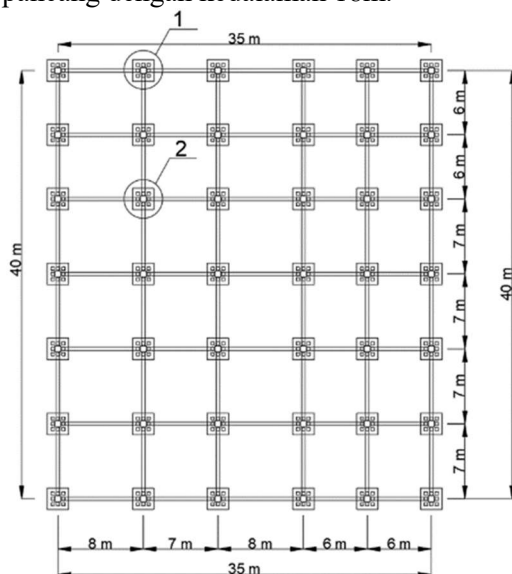


Sumber: Data Pribadi

Gambar 11. Detail Penulangan Kolom 50/50

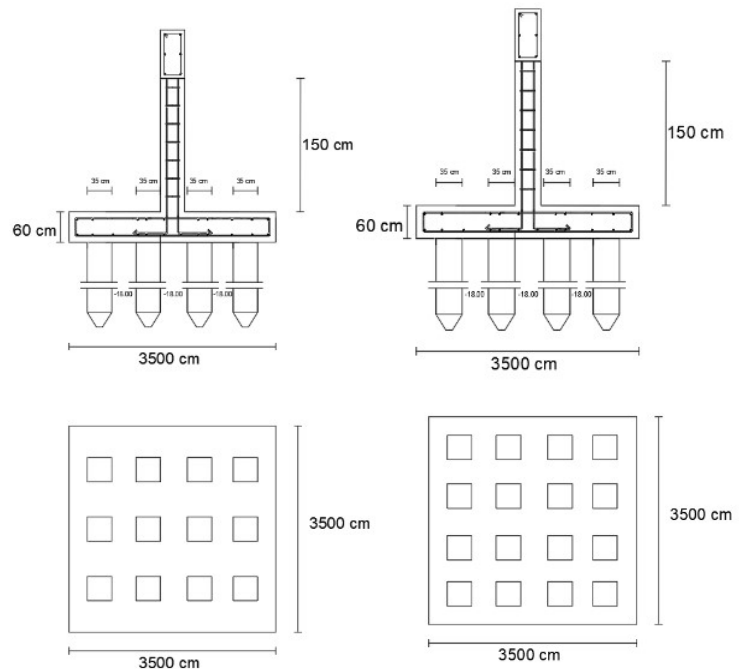
Perhitungan Struktur Pondasi

Pondasi dihitung pada dua titik, jadi terdapat 2 jenis pondasi pada pada bangunan kantor sewa. Memiliki dimensi pile cap yang sama yaitu 3,5m x 3,5m. Pada pondasi tipe 1 menggunakan 12 titik tiang pancang dan pada pondasi tipe 2 menggunakan 16 titik tiang pancang dengan kedalaman 18m.



Sumber: Data Pribadi

Gambar 12. Denah Pondasi



Sumber: Data Pribadi

Gambar 13. Penampang Pondasi Type 1 & Tipe 2

GAMBAR AKHIR HASIL PERANCANGAN



Sumber: Data Pribadi

Gambar 14. Gambar Prespektif

KESIMPULAN

Pada umumnya, kekuatan struktur bergantung pada dimensi elemen-elemen struktur, dimana jika dimensi elemen struktur didesain dengan ukuran besar dan sebaliknya. Namun perhitungan perancangan gedung bertujuan untuk memperoleh desain struktur yang kuat dan aman, sehingga mampu memikul beban-beban



yang bekerja pada struktur sesuai dengan standar perencanaan yang digunakan.

Dari hasil perhitungan, diperoleh dimensi elemen-elemen struktur sebagai berikut:

1. Pelat dak dengan tebal 17cm, menggunakan tulangan lapangan D16-185 dan tulangan bagi D8-145. Pelat lantai kantor sewa dengan tebal 17cm, tulangan lapangan D16-130 dan tulangan bagi D8-145.
2. Dimensi balok 30cm x 50cm.
3. Dimensi Kolom 50cm x 50cm.
4. Dimensi tiang pancang 35cm x 35cm.
5. Dimensi pile cap tipe 1 525cm x 525cm.
6. Dimensi pile cap tipe 2 775cm x 775 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azmi, Wibowo dan Lubis, "Studi Tentang Perancangan Kantor Sewa Di Kota Pontianak", Universitas Tanjung Pura, Pontianak 2013.
- [2] Ali Asroni, "Balok dan Pelat Beton Bertulang", Graha Ilmu, Yogyakarta 2010.
- [3] Lassey, William R. , "Planning in Rural Environments", McGraw-Hill, Inc: United States of America 1977.
- [4] (BSN) Badan Standarisasi Nasional, SNI 2847-2019 "Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung", Badan Standarisasi Nasional, Jakarta 2019.
- [5] (BSN) Badan Standarisasi Nasional, SNI 1727-2020 "Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain", Badan Standarisasi Nasional, Jakarta 2020.
- [6] Departemen Pekerjaan Umum, "Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung", Yayasan Badan Penerbit PU, Jakarta 1987.
- [7] (BSN) Badan Standarisasi Nasional, SNI 2847-2013 "Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung", Badan Standarisasi Nasional, Jakarta 2013.
- [8] (BSN) Badan Standarisasi Nasional PPURG 2847-1989, "Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung", Badan Standarisasi Nasional 1989.
- [9] Departemen Pekerjaan Umum, SNI 03-2847-2002, "Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung", Yayasan Badan Penerbit PU, Bandung 2002
- [10] Dipohusodo, Istimawan I, "Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SK. SNI T-15-1991-03", PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta 1994.
- [11] Nawy, "Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar", Erlangga, Jakarta 1990.
- [12] Ali Asroni, "Teori dan Desain Kolom Fondasi Balok T Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847-2013", Muhammadiyah University Press, Jawa Tengah 2018.
- [13] Ali Asroni, "Kolom, Fondasi dan Balok T Beton Bertulang", Graha Ilmu, Yogyakarta 2010.