

**PERANCANGAN STRUKTUR BETON BERTULANG
GEDUNG KAMPUS II POLITEKNIK NEGERI PONTIANAK
8 LANTAI TAHAN GEMPA DI KOTA PONTIANAK
(DESIGN OF REINFORCED CONCRETE BUILDING CAMPUS
II PONTIANAK STATE POLYTECHNIC 8 EARTHQUAKE
RESISTANT FLOOR IN PONTIANAK CITY)**

Nur Ismiatul Laila¹⁾, Jubilee Elang Prakoso²⁾, Rasiwan³⁾, Indah Rosanti⁴⁾

¹⁾Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak, Kalimantan Barat
e-mail: ismilaila0@gmail.com

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

³⁾Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak
e-mail: rasiwan1963@gmail.com

⁴⁾Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak
e-mail: in_dahrosa@yahoo.com

ABSTRACT

The rapid development in the field of education in order to obtain a superior successor of the nation so that progress and increase in welfare are realized for all Indonesian people. As the population increases, so does the need for educational facilities. The improvement of higher education facilities and infrastructure is needed to facilitate the teaching and learning process. The development carried out certainly needs to pay attention to several aspects, one of which is the effect of the earthquake. Earthquakes always attack the joint structure so that the structure is designed with the moment-bearing frame system method with the concept of strong columns and weak beams combined with shear walls so that the building can dampen earthquake vibrations.

The 8-storey earthquake-resistant Pontianak State Polytechnic campus II building is located on Jalan Jenderal Ahmad Yani, Pontianak City, West Kalimantan Province. The building consists of 8 floors with a height of 30.7 meters from the ground, reinforced concrete structure. Based on the results of the Standard Penetration Test (SPT) this building will be erected on soft soil conditions (SE site class), included in the Seismic Design Category (KDS) D, then the calculation of this building uses the Special Moment Resistant Frame System (SRPMK) combined with walls shear so it is called the Dual System Method. Earthquake load planning uses the 2017 Indonesia Earthquake Map using the response spectrum method according to SNI 1726-2019. Calculation of loading according to SNI 1727-2020 and PPPURG1987, and structural concrete requirements for buildings according to SNI 2847-2019. Structural analysis using SAP2000 application assistance

The results of the calculation of the floor slab obtained 1 type of plate measuring 14 cm with 10 mm reinforcement for the ground floor to 7th floor, 9 mm reinforcement for non-floor floors; the dimensions of the main beam structure are 20 × 40 cm with D19 main reinforcement, the dimensions of the sub-beam structure are 20 × 40 cm with D16 main reinforcement; column dimensions 80 × 80 cm with 16D25 main reinforcement, lift column dimensions 30 × 30 cm with 12D16 main reinforcement; 1 type of sliding wall 15 cm; ladder plate 12 cm; pile foundation 30 cm.

Keywords: *building structure, response spectrum, earthquake resistance, dual system*

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan dibidang pendidikan guna mendapatkan penerus bangsa yang unggul sehingga terwujud kemajuan serta meningkatnya kesejahteraan bagi seluruh masyarakat Indonesia. Seiring bertambahnya penduduk, maka semakin tinggi pula kebutuhan fasilitas pendidikan. Peningkatan sarana dan prasarana perguruan tinggi sangat diperlukan untuk mempermudah proses belajar mengajar. Pembangunan yang dilakukan tentunya perlu memperhatikan beberapa aspek salah satunya adalah pengaruh gempa. Gempa selalu menyerang struktur bagian joint sehingga dirancang struktur dengan metode sistem rangka pemikul momen dengan konsep kolom kuat balok lemah dan dikombinasikan dengan dinding geser sehingga bangunan dapat meredam getaran gempa. Bangunan gedung kampus II Politeknik Negeri Pontianak 8 lantai tahan gempa terletak di jalan Jenderal Ahmad Yani, Kota Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat.

Bangunan terdiri atas 8 lantai dengan ketinggian 30,7 meter dari muka tanah, struktur beton bertulang. Berdasarkan hasil Standart Penetration Test (SPT) gedung ini akan didirikan di atas kondisi tanah lunak (kelas situs SE), termasuk dalam Kategori Desain Seismik (KDS) D, maka perhitungan gedung ini menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) yang dikombinasikan dengan dinding geser sehingga disebut dengan Metode Sistem Ganda. Perencanaan beban gempa menggunakan Peta Gempa Indonesia 2017 menggunakan metode respon spectrum sesuai SNI 1726-2019. Perhitungan pembebanan sesuai SNI 1727-2020 dan PPPURG1987, dan persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung sesuai SNI 2847-2019. Analisa struktur menggunakan bantuan aplikasi SAP2000.

Hasil perhitungan pelat lantai didapat 1 jenis pelat ukuran 14 cm dengan \emptyset tulangan 10 mm untuk lantai dasar s/d lantai 7, \emptyset tulangan 9 mm untuk lantai dak; dimensi struktur balok induk 20×40 cm dengan tulangan pokok D19, dimensi struktur balok anak 20×40 cm dengan tulangan pokok D16; dimensi kolom 80×80 cm dengan tulangan pokok 16D25, dimensi kolom lift 30×30 cm dengan tulangan pokok 12D16; 1 jenis dinding geser dengan tebal 15 cm; tebal pelat tangga 12 cm; diameter pondasi tiang pancang 30 cm.

Kata Kunci: struktur gedung, respon spektrum, tahan gempa, sistem ganda

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha pemberian bekal pengetahuan dan keterampilan kepada individu yang dapat digunakan kelak ketika sudah dewasa yakni kondisi dimana individu yang harus bertanggung jawab kepada perilakunya sendiri (J.J. Rousseau : 2003). Seiring bertambahnya jumlah penduduk di Kota Pontianak, maka semakin tinggi pula kebutuhan fasilitas pendidikan. Kampus merupakan salah satu sarana untuk mendapatkan pendidikan jenjang tinggi. Peningkatan sarana dan prasarana perguruan tinggi sangat diperlukan untuk mempermudah proses belajar mengajar. Untuk mendapatkan penerus bangsa yang unggul, pemerintah Indonesia melakukan berbagai upaya salah satunya melaksanakan kegiatan pembangunan untuk menunjang pendidikan disetiap daerah sehingga terwujudnya kemajuan serta meningkatnya kesejahteraan bagi seluruh masyarakat Indonesia.

Beton bertulang merupakan gabungan dua jenis bahan yaitu beton yang memiliki kekuatan tekan yang tinggi tetapi memiliki kekuatan tarik yang rendah dan batang – batang baja yang ditanamkan di dalam beton yang dapat

memberikan kekuatan tarik yang diperlukan. Beton bertulang memiliki ketahanan tinggi terhadap api dan air. Beton bertulang tidak membutuhkan biaya pemeliharaan yang tinggi, dan juga dapat dicetak menjadi bentuk yang beragam mulai dari pelat, balok, kolom, tapak pondasi, dinding geser, hingga jembatan. Untuk meningkatkan kekuatan lekat antara tulangan dengan beton di sekelilingnya maka digunakan jenis tulangan uliran pada permukaan tulangan, yang biasa disebut tulangan *deform* atau ulir.

Berdasarkan SNI 03-1726-2019 tentang Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung, untuk wilayah gempa Kalimantan Barat masuk dalam wilayah gempa I dengan kegempaan paling rendah. Pembagian wilayah gempa ini, didasarkan atas percepatan puncak batuan dasar akibat pengaruh gempa rencana perioda ulang 500 tahun. Walaupun wilayah gempa Kalimantan Barat termasuk kegempaan paling rendah, namun setiap bangunan gedung yang direncanakan di wilayah Indonesia harus memenuhi standar persyaratan tahan gempa. Bangunan gedung harus direncanakan untuk dapat bekerja secara daktilitas dimana bangunan hanya diperbolehkan mengalami kerusakan seperti keretakan saja tetapi tidak

dijijinkan sampai runtuh sehingga meminimalisir korban jiwa, baik untuk wilayah rawan gempa maupun tidak.

Dengan adanya potensi gempa tersebut, membuat para *engineer* dalam merencanakan sebuah bangunan bertingkat tinggi harus mempertimbangkan struktur tahan gempa. Struktur bangunan gedung tahan gempa sangat cocok menggunakan material beton bertulang dikarenakan memiliki kekuatan yang tinggi dan biaya yang murah dari pada konstruksi lainnya. Struktur beton bertulang tahan gempa didesain secara khusus dengan menetapkan metode sistem pemikul momen dengan konsep kolom kuat balok lemah sehingga diharapkan bangunan dapat merespon gempa dengan sikap bertahan dari keruntuhan serta bersikap fleksibel untuk meredam getaran gempa.

SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus) yaitu sistem rangka ruang dimana komponen-komponen struktur dan *joint-jointnya* menahan gaya yang bekerja melalui aksi lentur, geser dan aksial. Sistem ini pada dasarnya memiliki daktilitas penuh dan wajib digunakan di zona resiko gempa tinggi. Struktur harus direncanakan menggunakan sistem penahan beban lateral yang memenuhi persyaratan detailing yang khusus dan mempunyai daktilitas penuh.

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) dan juga menggunakan Pedoman Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Rumah dan Gedung Tahun 1987, beban-belan terbagi atas: beban mati, beban hidup, beban angin, dan beban gempa.

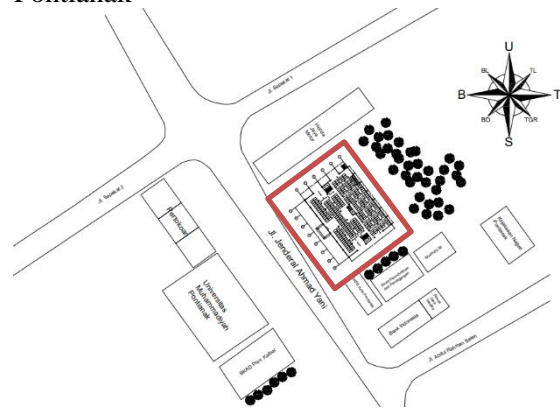
METODE PENELITIAN

Lokasi Perancangan

Metodelogi dalam Perancangan Struktur Beton Bertulang Gedung Kampus II Politeknik Negeri Pontianak 8 Lantai Tahan Gempa Di 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 dan site plan Gedung Kampus II Politeknik Negeri Pontianak 8 Lantai Tahan

Gempa Di Jalan Jenderal Ahmad Yani Kota Pontianak

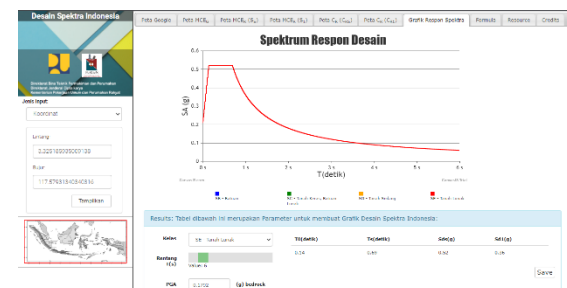


Gambar 1. Site Plan Lokasi Perancangan Gedung Kampus II Politeknik Negeri Pontianak

Data Perancangan

Perancangan menggunakan beberapa data sekunder yaitu:

- Data tanah diambil dari hasil uji Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Pontianak
- Data wilayah gempa dan parameter respon spectra percepatan desain (S_s dan S_1) dari aplikasi *rsa* ciptakarya



Gambar 2 Respon Spektrum Kota Tarakan

Sumber: *rsa* ciptakarya

S_1 : 0,1781

S_s : 0,4692

S_{DS} : 0,55

S_{D1} : 0,41

Kategori desain seismik : D

Faktor keutamaan gempa : IV

Kelas situs tanah : tanah lunak (SE)

c. Peraturan yang digunakan

Perhitungan struktur gedung kampus ini menggunakan metode SRPMK yang sesuai dengan peraturan:

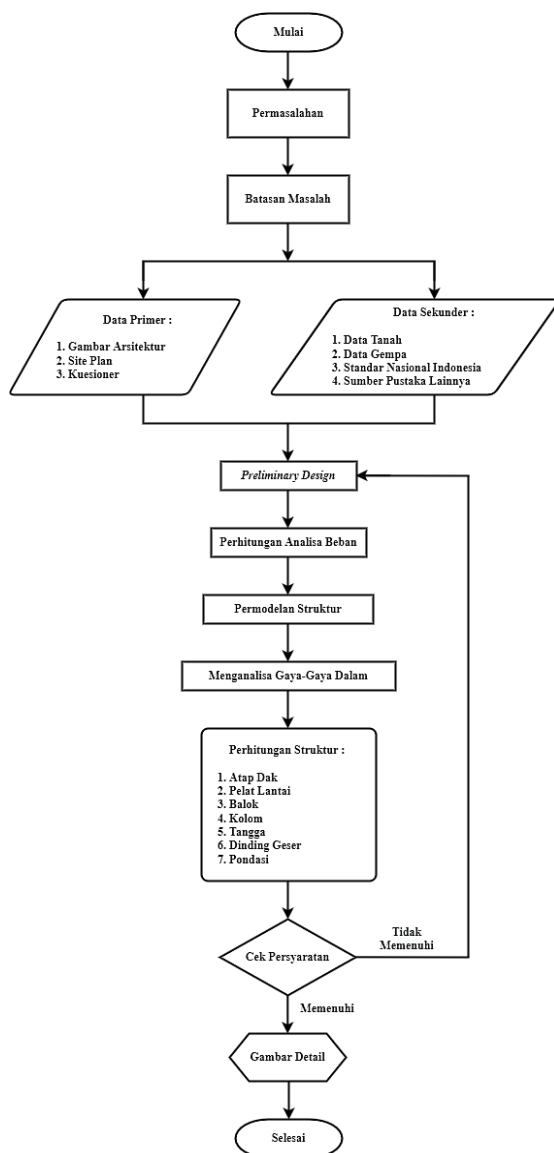
- SNI 1726-2019 (Tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk

Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung).

2. SNI 2847-2019 (Tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan).
3. SNI 1727-2020 (Tentang Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain).
4. PPPURG 1987 (Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung).

Diagram Alir Perancangan

Diagram alir pada perancangan ini ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



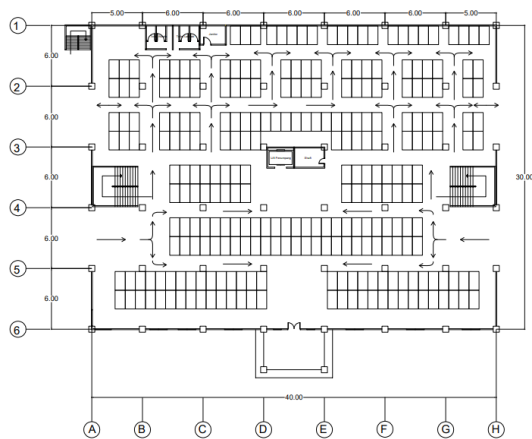
Gambar 3 Diagram Alir Perancangan

Dalam penyelesaian penelitian ini terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Survei lokasi dengan meninjau permasalahan yang ada.
2. Batasan masalah yang akan diambil adalah merancang struktur beton bertulang gedung tahan gempa pada gedung kampus dengan analisis metode *respon spectrum*.
3. Data – data pendukung yang diperlukan untuk proses perancangan gedung kampus.
4. Proses penentuan *preliminary design* pada struktur yang ada.
5. Penentuan kelas situs dan kategori desain seismik pada daerah yang dirancang.
6. Proses perhitungan analisis beban.
7. Pemodelan struktur menggunakan aplikasi SAP2000.
8. Menganalisa gaya – gaya dalam pada struktur yang telah dimodelkan.
9. Kontrol keamanan pada struktur.
10. Menganalisa struktur bangunan gedung kampus berupa struktur atap dak, struktur pelat lantai, struktur balok, struktur kolom, struktur tangga, struktur dinding geser dan struktur pondasi.
11. Proses desain kembali gambar struktur yang telah dianalisa sesuai dengan perhitungan struktur.
12. Kesimpulan dan saran sesuai dengan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas.

Gambar Perancangan

Gedung Kampus II Politeknik Negeri Pontianak ini terdiri dari 8 lantai dan ketinggian total bangunan 30,70 m. Struktur bangunan gedung Kampus II Politeknik Negeri Pontianak 8 lantai ini menggunakan beton bertulang. Gedung Kampus ini terdiri dari lantai dasar untuk parkir, lantai 1 untuk ruang administrasi; ruang direktur beserta jajarannya, lantai 2 untuk ketua jurusan; sekretaris jurusan; ruang ketua program studi; ruang dosen; ruang admin prodi; ruang kuliah besar dan ruang kuliah bersama, lantai 3 untuk ruang kuliah bersama, lantai 4 dan lantai 5 untuk ruang kuliah besar dan ruang kuliah bersama, lantai 6 dan lantai 7 untuk ruang kuliah bersama, dan lantai 8/roof top.



Gambar 4 Denah Gedung Kampus II Politeknik Negeri Pontianak

Preliminary Design

Preliminary design adalah tahapan analisis untuk memperkirakan dimensi elemen struktur gedung yang selanjutnya dilakukan perhitungan dengan bantuan *software computer* untuk memperoleh dimensi yang efisien dan kuat. Penentuan dimensi elemen struktur gedung ini dikerjakan dengan mengacu pada SNI 2847:2019.

Tabel 1. Preliminary Design

No	Pelat	Balok	Kolom
1.	14 cm	40 × 60 cm	80 × 80 cm
2.	14 cm	20 × 40 cm	30 × 30 cm

Beban Mati

Berat bahan bangunan beban mati (*dead load*) diambil berdasarkan PPPURG 1987 sebagai berikut:

Tabel 2. Beban Mati Pada Bangunan Gedung

No.	Bahan komponen	Beban
1.	Adukan semen	21 kg/m ²
2.	Plafond	18 kg/m ²
3.	Keramik	24 kg/m ²
4.	ME	25 kg/m ²
5.	Batako	120 kg/m ²
6.	Kaca tebal 3-5 mm	10 kg/m ²
7.	Aspal	14 kg/m ²

Beban Dinding = 432 kg/m = 4,32 kN/m

Beban Dinding Kaca = 36 kg/m = 0,36 kN/m

Beban Pagar Pengaman = 0,73 kN/m

Beban Hidup

Beban hidup (*live load*) yang digunakan diambil berdasarkan pasal 4.3.1. SNI 1727 - 2020 sebagai berikut:

Tabel 3. Beban Hidup Pada Bangunan Gedung

No.	Penggunaan	Beban
1.	Ruang kelas	1,92 kN/m ²
2.	Koridor lt.1	3,83 kN/m ²
3.	Koridor diatas lt. 1	4,79 kN/m ²
4.	Tangga	4,79 kN/m ²
5.	Atap	4,79 kN/m ²
6.	Ruang kantor	2,4 kN/m ²
7.	Parkir	1,92 kN/m ²
8.	Jalur penyelamatan	4,79 kN/m ²
9.	Ruang pertemuan (kursi dapat dipindah)	4,79 kN/m ²

Beban Air Hujan

Beban air hujan diambil berdasarkan PPPURG 1987 yaitu sebesar 40 kg/m² atau 0,4 kN/m²

Beban Angin

Beban angin yang bekerja pada struktur bangunan Gedung Kampus II Politeknik Negeri Pontianak di Jalan Jenderal Ahmad Yani Kota Pontianak diambil dari Badan Pusat Statistik (BPS), untuk data yang diambil yaitu dari BPS Stasiun Meteorologi Maritim Pontianak, kecepatan angin terbesar yang pernah terjadi di Kota Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat adalah sebesar 35 knot atau sama dengan 18,0056 m/s

Tabel 4. Beban Angin arah x

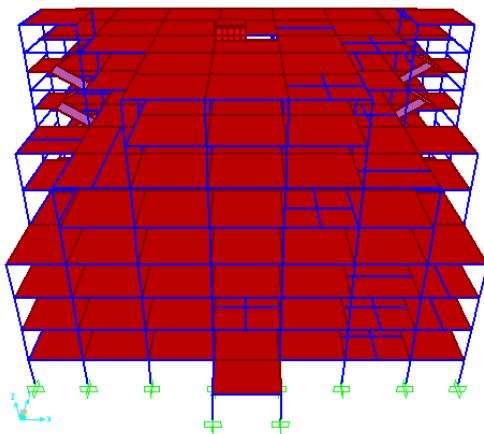
Lantai	qz (kN/m ²)	P Desak (kN/m)	P Hisap (kN/m)
Penutup tangga	0,1771	0,7227	-0,4517
Dak	0,1729	0,7053	-0,4408
Lantai 7	0,1663	0,6783	-0,4240
Lantai 6	0,1589	0,6484	-0,4052
Lantai 5	0,1506	0,6144	-0,3840
Lantai 4	0,1409	0,5751	-0,3594
Lantai 3	0,1293	0,5275	-0,3297
Lantai 2	0,1142	0,4658	-0,2911
Lantai 1	0,0911	0,3718	-0,2324
Lantai Dasar	0	0	0

Tabel 5. Beban Angin Arah y

Lantai	qz (kN/m ²)	P Desak (kN/m)	P Hisap (kN/m)
Penutup tangga	0,1771	0,7227	-0,3613
Dak	0,1729	0,7053	-0,3527
Lantai 7	0,1663	0,6783	-0,3392
Lantai 6	0,1589	0,6484	-0,3242
Lantai 5	0,1506	0,6144	-0,3072
Lantai 4	0,1409	0,5751	-0,2875
Lantai 3	0,1293	0,5275	-0,2637
Lantai 2	0,1142	0,4658	-0,2329
Lantai 1	0,0911	0,3718	-0,1859
Lantai Dasar	0	0	0

Pemodelan Struktur

Pemodelan struktur Gedung Kampus II Politeknik Negeri Pontianak 8 Lantai Tahan Gempa Di Jalan Jenderal Ahmad Yani Kota Pontianak ini menggunakan *software* SAP2000 dengan *preliminary design* yang telah dilakukan sebelumnya.



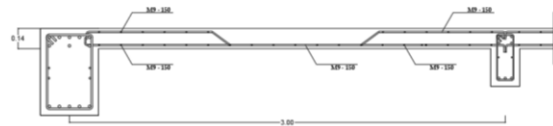
Gambar 5. Pemodelan Struktur Gedung Kampus II Politeknik Negeri Pontianak

HASIL DAN PEMBAHASAN

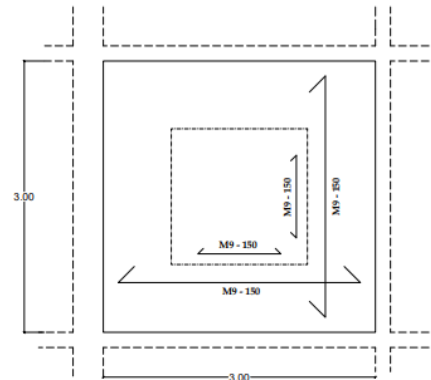
Perhitungan Struktur Pelat

Perhitungan struktur pelat didapat dari hasil output SAP2000 sebagai berikut:

Tebal pelat lantai : 14 cm
 Tul. tum. arah x : M9-150
 Tul. lap arah x : M9-150
 Tul. tum. arah y : M9-150
 Tul. lap arah y : M9-150



Gambar 6. Tampak Depan Tulangan Pelat Dak

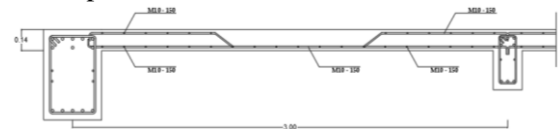


Gambar 7. Tampak Atas Tulangan Pelat Dak

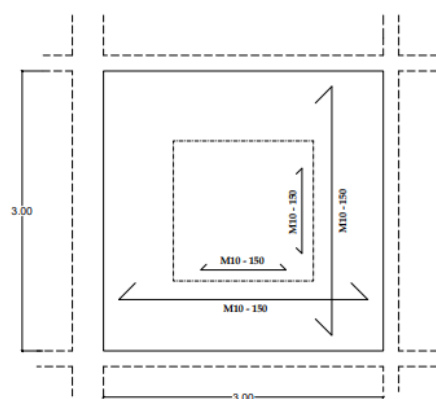
Perhitungan Struktur Pelat Lantai 1-7

Perhitungan struktur pelat didapat dari hasil output SAP2000 sebagai berikut

Tebal pelat lantai : 14 cm
 Tul. tum. arah x : M10-150
 Tul. lap arah x : M10-150
 Tul. tum. arah y : M10-150
 Tul. lap arah y : M10-150



Gambar 8. Tampak Depan Tulangan Pelat Lantai 1-7



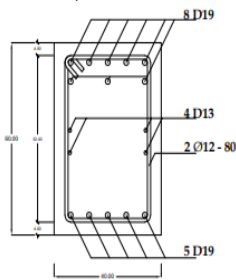
Gambar 9. Tampak Atas Tulangan Pelat Lantai 1-7

Perhitungan Struktur Balok

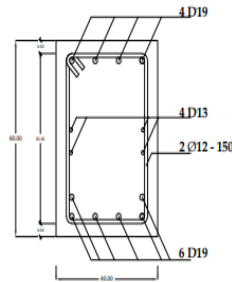
Data penampang balok:

Tinggi balok = 600 mm

Lebar balok = 400 mm
 Tulangan utama = 19 mm
 Tulangan torsi = 19 mm
 Tulangan geser = 12 mm
 Selimut beton = 40 mm
 f'_c = 35 MPa
 f_y = 420 MPa
 β_1 = 0,80



Gambar 10. Detail Balok Induk Tumpuan



Gambar 11. Detail Balok Induk Lapangan

Berikut tabel rekapitulasi tulangan balok induk dan balok anak:

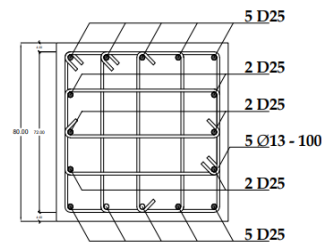
Tabel 6. Rekapitulasi Tulangan Balok

Tipe balok	Daerah	lentur		torsi	geser
		atas	bawah		
40×60	tumpuan	8D19	5D19	4D19	2Ø12-80
	lapangan	4D19	6D19	4D19	2Ø12-150
20×40	tumpuan	5D16	3D16	2D16	2Ø8-75
	lapangan	3D16	4D16	2D16	2Ø-100

Perhitungan Struktur Kolom

Data penampang balok:
 Tinggi kolom = 3600 mm
 Panjang kolom = 800 mm
 Lebar kolom = 800 mm
 Tulangan utama = 25 mm
 Tulangan geser = 13 mm
 Selimut beton = 40 mm

f'_c = 35 MPa
 f_y = 420 MPa
 β_1 = 0,80



Gambar 12. Detail Tulangan Kolom

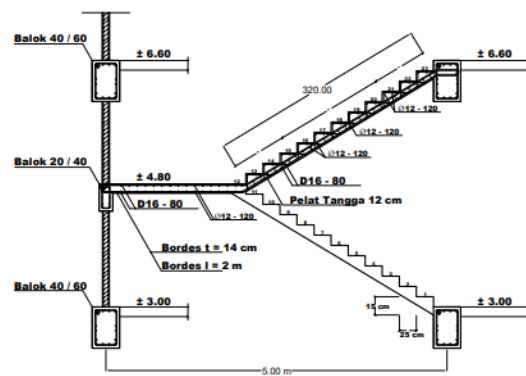
Berikut tabel rekapitulasi kolom utama dan kolom lift:

Tabel 7. Rekapitulasi Tulangan Balok

Tipe kolom	Daerah	geser		geser
		kuat	lemah	
80×80	tumpuan	5D13-100	5D13-100	16D25
	lapangan	5D13-150	5D13-150	
30×30	tumpuan	3D13-75	5D13-75	12D16
	lapangan	2D13-90	2D13-90	

Perhitungan Struktur Tangga

Kuat tekan beton, f'_c = 40 MPa
 Kuat leleh tulangan, f_y = 400 MPa
 Diameter tulangan, d_b = 16 mm
 Diameter tulangan, d_s = 12 mm
 Tebal pelat tangga, h = 120 mm
 Selimut beton, c_c = 20 mm



Gambar 13. Detail Tulangan Tangga

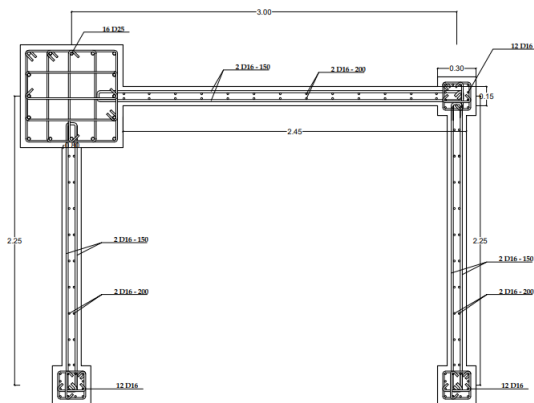
Berikut tabel rekapitulasi tulangan tangga:

Tabel 8. Rekapitulasi Tulangan Tangga

Tebal pelat	Daerah	Area penulangan	Ø tulangan	Jarak antar tulangan
12	tumpuan	Melintang	16	80
	lapangan		16	80
12	tumpuan	Memanjang	12	120
	lapangan		12	120

Pehitungan Struktur Dinding Geser

Tebal dinding geser, t_w = 150 mm
 Panjang (as ke as), L = 3000 mm
 Panjang kolom, h_k = 800 mm
 Lebar kolom, b_k = 800 mm
 Tinggi dinding geser, h_w = 29700 mm
 Diameter tulangan, d_b = 16 mm
 Diamater sengkang, d_s = 16 mm
 Diameter tulangan, d_{bt} = 25 mm
 Kuat tekan beton, $f'c$ = 35 MPa
 Kuat leleh baja, f_y = 420 MPa



Gambar 14. Detail Penulangan Dinding Geser

Berikut tabel rekapitulasi tulangan dinding geser:

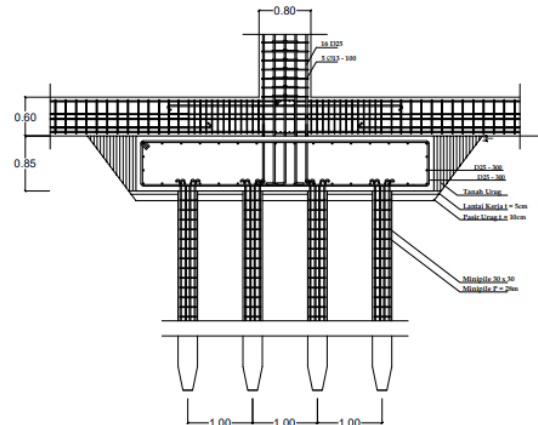
Tabel 9. Rekapitulasi Tulangan Dinding Geser

Daerah	Lentur	Geser	Panjang	Lebar
Kolom	16D25	-	4D16-100	4D16-100
Badan	2D16-200	2D16-150	4D16-100	4D16-100

Perhitungan Struktur Pondasi

Data yang diperlukan:
 Kuat tekan beton, $f'c$ = 40 MPa
 Kuat leleh tulangan, f_y = 400 MPa
 Diameter tulangan, d_b = 25 mm
 Lebar kolom arah x' = 800 mm
 Lebar kolom arah y = 800 mm
 Tebal pile cap, h = 850 mm
 Selimut beton, c_c = 75 mm
 Berat beton bertulang = 24 kN/m³
 Diameter tiang (D) = 30 cm
 Panjang pondasi, L = 2800 cm
 Tahanan konus, q_c = 19,37 kg/cm²
 γ beton = 0,24 kg/cm²
 Jumlah hambatan lekat = 1759 kg/cm

Aksial perlu (Pu) = 4051,18 kN
 = 455,37 ton



Gambar 15. Detail Penulangan Pondasi P1

Berikut tabel rekapitulasi tulangan pondasi:

Tabel 4. 1 Rekapitulasi Tulangan pondasi

Type	Tebal pilecap	Ø tulangan	Diameter tiang pancang
P1	850 mm	25 mm	30 mm
P2	850 mm	25 mm	40 mm
P3	850 mm	25 mm	30 mm
P4	850 mm	25 mm	30 mm
P5	850 mm	25 mm	30 mm
P6	600 mm	25 mm	30 m

GAMBAR AKHIR HASIL PERANCANGAN

Gedung Kampus II Politeknik Negeri Pontianak memiliki fasilitas seperti, tempat bersantai dibagian rooftop.



Gambar 16. Tampak Perspektif Gedung Kampus II Politeknik Negeri Pontianak

KESIMPULAN

Perhitungan struktur beton bertulang gedung kampus II Politeknik Negeri Pontianak di Jalan Jenderal Ahmad Yani Kota Pontianak pada penelitian ini beracuan pada SNI 2847-2019 dengan perhitungan pada pembebanan yang beracuan pada Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Rumah Dan Gedung (PPURG) 1987 dan SNI 1727-2020 serta acuan untuk gedung tahan gempa yaitu pada SNI 1726-2019. Adapun perancangan struktur beton bertulang gedung kampus II Politeknik Negeri Pontianak menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan gedung kampus ini menggunakan mutu beton $f'c$ sebesar 35 MPa dan f_y 420 MPa untuk elemen struktur atap dak, struktur pelat, struktur balok, struktur kolom, struktur tangga, struktur dinding geser sedangkan elemen struktur pondasi menggunakan mutu beton $f'c$ sebesar 40 Mpa dan f_y 420 MPa. Perhitungan gaya-gaya dalam struktur pelat lantai, balok, kolom, tangga, dinding geser dan pondasi didapat dari hasil analisa program SAP 2000 3D.
2. Perancangan gedung kampus ini sudah di lakukan pengecekan terhadap frekuensi alami fundamental, kontrol bentuk dan ragam, serta kontrol simpangan antar tingkat dan memenuhi standar yang telah ditetapkan sehingga gedung kampus ini dapat dikatakan tahan terhadap gempa.
3. Perancangan gedung kampus ini sudah di lakukan analisis pembebanan terlebih dahulu sebelum dianalisa untuk mengetahui besaran beban yang akan dipikul oleh beban yang bekerja dari dalam bangunan maupun beban yang bekerja dari luar bangunan.
4. Perancangan gedung kampus ini sudah dilakukan analisis struktur dengan bantuan *software* SAP2000.
5. Perancangan gedung kampus ini sudah dilakukan perhitungan terhadap gaya gaya dalam yang terjadi dan sudah didapat desain akhir dari bangunan gedung kampus II Politeknik Negeri Pontianak II.

SARAN

Saran yang dapat diberikan sehubungan dengan Perancangan Struktur Beton Bertulang Gedung Kampus II Politeknik Negeri Pontianak Tahan Gempa 8 Lantai Di Jalan Jenderal Ahmad Yani Kota Pontianak ini adalah:

1. Sebaiknya dalam merancang suatu struktur bangunan tahan gempa perlu di lakukan pengecekan terhadap frekuensi alami fundamental, kontrol bentuk dan ragam, kontrol simpangan antar tingkat untuk mengetahui apakah bangunan tersebut sudah tahan gempa.
2. Sebaiknya dalam merancang suatu struktur bangunan tahan gempa dilakukan *preliminary design* terlebih dahulu untuk mengetahui dimensi elemen struktur yang kokoh dan ekonomis.
3. Sebaiknya dalam merancang suatu struktur bangunan tahan gempa dinding geser harus diperhatikan karena 75% gaya gempa lateral ditahan oleh struktur dinding geser.
4. Sebaiknya dalam merancang suatu struktur bangunan tahan gempa perhatikan kedalaman data sondir untuk perencanaan struktur pondasi, agar ukuran *pile cap* dan jumlah lantai seimbang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang begitu besar penulis sampaikan kepada pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian ini. Begitu juga hal nya kepada Laboratorium Teknik Sipil yang telah mensupport data untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. (1961). Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 1961 tentang Perguruan Tinggi. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi.
- [2] Anonim. (1987). PPPURG 1987. Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung. Jakarta: Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum.

- [3] Anonim. (2006). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor: 29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung. Jakarta: Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- [4] Anonim. (2011). Rancangan Standar Sarana dan Prasarana Pendidikan Tinggi Program Pascasarjana dan Profesi. Jakarta: BSNP.
- [5] Anonim. (2013). Peraturan Daerah Kota Pontianak Nomor 2 Tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Pontianak Tahun 2013 – 2033. Kalimantan Barat.
- [6] Anonim. (2019). SNI 1726-2019. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. Jakarta: BSN.
- [7] Anonim. (2019). SNI 2847-2019. Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan. Jakarta: BSN.
- [8] Anonim. (2020). SNI 1727-2020. Persyaratan Beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan. Jakarta: BSN.
- [9] Asroni, A. (2010). Balok dan Pelat Bton Bertulang. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [10] Asroni, A. (2010). Kolom Fondasi & Balok T Beton Bertulang. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [11] Hardiyatmo, H.C. (2010). Analisa dan Perancangan Fondasi Bagian 1. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [12] Nawy, E.G. (1990). Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar. Bandung: PT. Eresco.
- [13] Schueller, W. (2001). Struktur Bangunan Bertingkat Tinggi. Bandung: PT. Refika Aditama.
- [14] Wang, C.K., & Salmon, C.G. (1985). Desain Beton Bertulang Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- [15] Wang, C.K., & Salmon, C.G. (1992). Desain Beton Bertulang Jilid 2. Jakarta: Erlangga.