

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG LABORATORIUM KAMPUS LIPI BANDUNG MENGGUNAKAN STRUKTUR RANGKA PEMIKUL MOMEN (SRPM)

Nur Afriga¹, Wardi², Rini Mulyani³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta

E-Mail : ¹nurafriga7@gmail.com ²wardi_ubh@yahoo.co.id ³riniulyani@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Gedung laboratorium kampus LIPI Bandung ini berlokasi di Jl. Cisitua Lama, Dago, Kecamatan Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat. Gedung ini terdiri dari 5 lantai dan 1 atap dengan panjang gedung 51,5 m dan lebar 22 m. Berdasarkan riset dari Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI menemukan bahwa adanya sesar lembang sepanjang 29 km, dimana sesar lembang merupakan patahan geser aktif dan menurut BMKG, patahan ini bisa menyebabkan gempa bumi berkekuatan 6,8-7 skala richter. Dengan hal ini maka dilakukanlah perhitungan struktur menggunakan struktur rangka pemikul momen berdasarkan SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural Bangunan Gedung, dengan analisis beban gempa yaitu analisis gaya lateral ekuivalen berdasarkan SNI 1726:2019 mengenai Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan gedung dan non gedung. Gedung ini disesain menggunakan SRPMK dimana konsep strukturnya harus mempunyai daktilitas yang tinggi dan menerapkan sistem *strong column weak beam* dimana kolom didesain lebih kuat dari balok. Perhitungan dilakukan pada struktur atas dan struktur bawah. Maka untuk struktur atas didapatkan ketebalan pelat lantai 1-5 120 mm, atap 110 mm. untuk lantai 1 sampai atap didapatkan dimensi balok induk 40 x 65 cm, balok anak 25 x 45 cm, kolom 65 x 80 cm. untuk struktur bawah digunakan pondasi tiang pancang dengan kedalaman 20 m dengan diameter tiang 50 cm.

Kata Kunci: SRPMK, *strong column weak beam*, gempa

PENDAHULUAN

Gempa bumi merupakan fenomena alam berupa getaran atau guncangan yang terjadi di permukaan bumi. Penyebab seringnya terjadi gempa bumi di Indonesia dikarenakan Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama yaitu lempeng tektonik Hindia-Australia, Lempeng Pasifik, dan Lempeng Eurasia dan juga masuk kedalam daerah cincin api pasifik atau *Ring of Fire*. *Ring of Fire* adalah daerah yang sering mengalami gempa bumi dan letusan gunung berapi.

Gedung laboratorium kampus LIPI Bandung ini berlokasi di Jl. Cisitua Lama, Dago, Kecamatan Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat. Kota Bandung ternyata menyimpan bom waktu gempa yang cukup besar. Hal ini dikarenakan adanya keberadaan keberadaan Sesar Lembang. Sesar Lembang merupakan sebuah patahan geser aktif. Berdasarkan riset dari Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI menemukan bahwa panjang Sesar Lembang yaitu 29 km. Menurut BMKG, Patahan ini bisa menyebabkan gempa bumi berkekuatan 6,8 hingga 7 skala richter. Hasil kajian terbaru tahun 2017 laju pergeseran Sesar Lembang

sekitar 3,0-5,55 mm/tahun. Angka ini bertambah dari prediksi tahun 2011 yang menyebut laju pergeserannya 2,0-4,0 mm/tahun.

Dengan hal ini maka dilakukanlah perhitungan struktur menggunakan struktur rangka pemikul momen (SRPM) dengan mengacu kepada standar-standar yang berlaku di Indonesia.

METODE PERENCANAAN

Adapun metode dalam merencanakan struktur laboratorium kampus LIPI Bandung diawali dengan pengumpulan data gambar dan data tanah, serta perhitungan perencanaan dimensi awal, serta perhitungan beban-beban yang bekerja seperti berat sendiri, beban mati tambahan, beban hidup, serta beban gempa, dan dilanjutkan dengan perhitungan elemen struktur seperti pelat, balok, kolom dan pondasi. Untuk menghitung gaya-gaya dalam pada setiap struktur dilakukan analisis menggunakan program bantu komputer yaitu ETABS V17.

Dalam perencanaan, perhitungan struktur dilakukan dengan mengacu kepada peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia seperti SNI 2847:2019 mengenai Persyaratan Beton Struktural

Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lainnya, SNI 1726:2019 mengenai Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, SNI 1727:2020 tentang Beban Minimum Untuk Desain Bangunan Gedung dan Struktur Lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan perhitungan preliminary design, didapatkan dimensi balok induk arah x dan y lantai 1 sampai lantai atap yaitu 40 cm x 65 cm, balok anak arah x dan y lantai 1 sampai atap yaitu 25 cm x 45 cm. Untuk pelat lantai direncanakan menggunakan sistem pelat dua arah dengan ketebalan 12 cm untuk lantai 1 sampai 5 dan 11 cm untuk lantai atap, dan dimensi kolom untuk lantai 1 sampai atap didapatkan yaitu 65 cm x 80 cm. Untuk pondasi yang digunakan yaitu pondasi tiang pancang diameter 50 cm, kedalaman 20 m dengan jumlah tiang pancang pada 1 titik yaitu 6 tiang.

Perhitungan beban gempa dihitung dengan mengacu kepada SNI 1726:2019. Karena gedung ini merupakan fasilitas pendidikan, maka berdasarkan SNI 1726:2019 tabel 3 dengan faktor keutamaan gempa (I_e) sebesar 1,50. Klasifikasi tanah dihitung berdasarkan nilai N-SPT yang didapatkan yaitu $7,87 < 15$ maka tanah ini diklasifikasikan Tanah Lunak (SE). Berdasarkan peta percepatan batuan dasar Indonesia untuk Kota Bandung khususnya Gedung LIPI Jl Cisitua untuk parameter terpetakan, didapatkan nilai spektra percepatan periode pendek 0,20 detik ($S_s = 1,2449$ g) dan periode panjang 1,0 detik ($S_1 = 0,5306$ g). dengan didapatkan nilai spektral percepatan periode pendek dan 1 detik, maka didapatkan nilai percepatan spektral desain periode pendek (SD_s) = 0,8312 g dan periode 1 detik (SD_1) = 0,7075 g maka berdasarkan SNI 1726:2019 tabel 8 dan 9 maka gedung ini dikategorikan Desain Seismik D (KDS-D).

Berdasarkan SNI 1726:2019 tabel 16 bahwa untuk kategori desain seismik D struktur dengan ketinggian tidak melebihi 48,8 m dan hanya memiliki ketidakberaturan horizontal tipe 2,3,4 atau 5 dan ketidakberaturan vertikal tipe 4, 5a atau 5b maka Analisis beban gempa yang digunakan yaitu Analisis Gaya Lateral Ekuivalen dengan perioda struktur arah x (T_x) = 1,1480 detik dan arah y (T_y) = 1,0770 detik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari analisis tugas akhir Perencanaan Struktur Gedung Laboratorium Kampus LIPI Bandung Menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen, maka dapat disimpulkan bahwa, Untuk

hasil penulangan pelat lantai didapatkan dimensi pelat lantai yaitu dengan $h = 120$ mm dengan tulangan D10 – 300 mm dan pelat atap dengan $h = 110$ mm didapatkan tulangan D10 – 350 mm. elemen struktur balok pada lantai 1 dengan dimensi 400 x 650 mm didapatkan tulangan utama pada daerah tumpuan, tulangan tarik 10D22 dan tulangan tekan 5D22 dengan tulangan sengkang D10 – 100 mm dan bagian lapangan yaitu bagian tarik 5D22 dan tulangan tekan 3D22 dengan tulangan sengkang D10 – 150 mm, penulangan kolom pada lantai 1 dengan dimensi 650 x 800 mm didapatkan tulangan utama 24D25 dan tulangan transversal di daerah sendi plastis D13 – 100 mm, D13 – 150 diluar sendi plastis.

Adapun saran dalam penulisan tugas akhir ini adalah dalam merencanakan struktur gedung tahan gempa, Untuk struktur yang tinggi dan bentang yang panjang, sebaiknya sistem strukturnya dikombinasikan seperti penambahan dinding geser sebagai pengaku supaya torsi gedung dan beban yang dihasilkan bisa diperkecil maka dimensi dari elemen strukturnya bisa lebih kecil, dan perlunya pengecekan beban, material, kombinasi beban dan lain sebagainya yang menyangkut pada saat analisis menggunakan program bantu komputer

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lesmana, Y., 2020. *Handbook Analisa dan Desain Astruktur Tahan Gempa Beton Bertulang (SRPMK, SRPMM, SRPMK) Berdasarkan SNI 2847-2019 & 1726-2019*. Makassar: Nas Media Pustaka.
- [2] Nasional, B. S., 2019. *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung, SNI 2847:2019*. Jakarta, s.n.
- [3] Nasional, B. S., 2019. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung SNI 1726:2019*. Jakarta: s.n.
- [4] Nasional, B. S., 2020. *Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain, SNI 1727-2020*. Jakarta: s.n.