

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang berada pada daerah rawan gempa karena terletak di pertemuan tiga lempeng tektonik, yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Kondisi ini menuntut setiap perencanaan bangunan gedung di Indonesia harus mempertimbangkan aspek ketahanan terhadap beban gempa (Badan Standardisasi Nasional, 2019). Perencanaan yang tidak memperhatikan faktor kegempaan dapat berakibat fatal, sebagaimana ditunjukkan oleh berbagai kejadian gempa destruktif yang pernah melanda berbagai wilayah Indonesia.

Kabupaten Mandailing Natal, tempat berdirinya proyek Gedung Kuliah Terpadu STAIN Panyabungan, merupakan salah satu daerah di Provinsi Sumatera Utara yang memiliki tingkat kerawanan gempa yang cukup tinggi. Berdasarkan Peta Gempa SNI-1726-2017, nilai percepatan spektrum respons pada periode pendek (S_s) untuk wilayah Panyabungan adalah sebesar 1,500 g, sedangkan nilai percepatan spektrum pada periode 1 detik (S_1) sebesar 0,600 g. Nilai-nilai ini tergolong tinggi dan mengindikasikan perlunya perencanaan struktur yang cermat dan komprehensif (SNI 1726, 2019).

Gedung Kuliah Terpadu STAIN Panyabungan direncanakan sebagai bangunan tiga lantai yang digunakan sebagai sarana pendidikan tinggi. Berdasarkan SNI 1726-2019, gedung dengan fungsi sebagai fasilitas pendidikan termasuk dalam kategori risiko IV dengan faktor kepentingan gempa (I_e) = 1,5. Struktur ini menggunakan sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (RC Momen Resisting Frame) dengan metode Capacity Design, yang bertujuan untuk memastikan bahwa keruntuhan struktur terjadi secara daktail (Wight & MacGregor, 2016).

Kolom dan balok merupakan elemen struktural utama yang berfungsi memikul beban gravitasi dan beban lateral pada suatu bangunan. Dalam filosofi

Capacity Design, konsep "strong column-weak beam" harus terpenuhi, di mana kolom dirancang lebih kuat dari balok sehingga mekanisme keruntuhan terjadi

terlebih dahulu pada balok sebagai sendi plastis (plastic hinge). Perencanaan yang tepat terhadap kedua elemen ini sangat menentukan perilaku dan keamanan struktur secara keseluruhan (Imran & Hendrik, 2014).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa besar gaya-gaya dalam yang bekerja pada elemen kolom dan balok
2. Bagaimana hasil desain penulangan kolom dan balok berdasarkan SNI 03-2847-2019 yang diperoleh dari analisis menggunakan Software SANSPRO?
3. Apakah struktur masih memenuhi persyaratan kekuatan dan kinerja berdasarkan hasil analisis menggunakan SANSPRO setelah kolom pada Grid F As 13–14 dihilangkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui gaya-gaya dalam yang bekerja pada elemen kolom dan balok akibat beban gravitasi dan beban gempa.
2. Untuk mengetahui hasil desain penulangan kolom dan balok berdasarkan SNI 03-2847-2019 menggunakan Software SANSPRO
3. Mengevaluasi struktur masih memenuhi persyaratan kekuatan dan kinerja berdasarkan hasil analisis menggunakan SANSPRO setelah kolom pada Grid F As 13–14 dihilangkan. Menilai kelayakan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 Penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah pengetahuan di bidang rekayasa struktur, khususnya mengenai perencanaan elemen kolom dan balok beton bertulang dengan pendekatan Capacity Design. Selain itu, hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi penelitian-penelitian

selanjutnya yang berkaitan dengan analisis dan desain struktur gedung menggunakan perangkat lunak komputer.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan memberikan gambaran nyata tentang prosedur perencanaan struktur gedung bertingkat di daerah rawan gempa menggunakan Software SANSPRO, sehingga dapat dijadikan panduan bagi praktisi teknik sipil dalam melakukan perencanaan struktur yang aman, ekonomis, dan memenuhi persyaratan peraturan yang berlaku

1.5 Batasan Penelitian

Untuk membatasi ruang lingkup pembahasan agar tetap fokus dan terarah, penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Objek penelitian adalah Gedung Kuliah Terpadu STAIN Panyabungan yang berlokasi di Jl. Prof. DR. Andi Hakim Nasution, Pidoli Lombang, Panyabungan;
2. Analisis struktur mencakup elemen kolom dan balok pada 3 lantai bangunan;
3. Penelitian ini menggunakan metode elemen hingga (*Finite Element Method*)
4. Penelitian ini menggunakan pengolahan data kuantitatif.
5. Penelitian ini tidak mencakup perencanaan arsitektur, mekanikal, elektrikal, dan plumbing (MEP), dan pelat lantai
6. Desain pondasi dan lantai tidak dibahas secara mendalam dalam penelitian ini.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode analisis struktur berbasis pemodelan numerik. Pendekatan kuantitatif digunakan karena seluruh data dan hasil evaluasi dinyatakan dalam bentuk angka, seperti dimensi elemen struktur, mutu material, pembebanan, gaya dalam, periode getar, perpindahan, gaya geser dasar, serta kebutuhan tulangan pada elemen kolom dan balok. Analisis dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SANSPRO versi

5.20 untuk memperoleh respons struktur Gedung Kuliah Terpadu STAIN Panyabungan terhadap beban gravitasi dan beban gempa.