

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Pembangunan gedung bertingkat di kawasan perkotaan terus mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan penduduk dan keterbatasan lahan. Salah satu bentuk pembangunan tersebut adalah gedung apartemen sebagai hunian vertikal yang banyak dikembangkan di kota-kota besar. Oleh karena itu, perencanaan struktur gedung apartemen harus memperhatikan aspek keselamatan struktur terhadap beban vertikal dan beban lateral, khususnya beban gempa (BSN, 2019).

Indonesia merupakan wilayah dengan tingkat aktivitas seismik yang tinggi karena berada pada pertemuan beberapa lempeng tektonik aktif, seperti Lempeng Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik. Kondisi tektonik tersebut menyebabkan beban gempa menjadi salah satu faktor utama yang harus diperhitungkan dalam perencanaan struktur gedung bertingkat agar struktur mampu memenuhi persyaratan keamanan yang ditetapkan (SNI 1726:2019). Dalam perencanaan struktur beton bertulang, perhitungan beban gempa perlu dilakukan secara sistematis sesuai ketentuan yang berlaku untuk memastikan kinerja struktur tetap berada dalam batas yang diizinkan (Anggreini & Machmoed, 2024).

Dalam sistem struktur gedung bertingkat, diafragma lantai memiliki peran penting dalam mendistribusikan gaya lateral akibat gempa ke elemen struktur vertikal seperti kolom dan dinding geser. Diafragma lantai berfungsi sebagai elemen *in-plane* yang menyalurkan dan mendistribusikan gaya gempa, sehingga ketepatan pemodelan diafragma sangat memengaruhi distribusi gaya lateral dan respons struktur secara keseluruhan (Suci Putri Elza et al., 2025). Kinerja diafragma juga dipengaruhi oleh elemen pendukungnya, yaitu kord dan balok kolektor yang berfungsi menahan serta menyalurkan gaya gempa menuju sistem penahan gaya lateral. Pemodelan yang mengintegrasikan diafragma, kord, dan kolektor sangat krusial dalam analisis respon gempa. Ketiga elemen tersebut terbukti memengaruhi pola distribusi gaya lateral dan perilaku global gedung bertingkat (Suci Putri Elza et al., 2025).

Objek penelitian merupakan bangunan apartemen yang berlokasi di Jakarta Timur yang tergolong Kawasan rawan gempa. Sebagai studi berbasis bangunan eksisting, model struktur yang dikembangkan tetap mengacu pada data geometri, dimensi elemen, serta properti material dari kondisi lapangan. Komposisi bangunan yang sebelumnya berupa unit *multi-tower* dengan

sistem penahan gaya lateral yang bekerja secara terintegrasi antar-tower. Penelitian ini disederhanakan dengan memfokuskan tinjauan pada satu *tower* dengan penyetaraan tata letak serta penambahan *shearwall* guna menggantikan fungsi interaksi *inter-tower* eksisting dan memastikan sistem penahan gaya lateral dapat berdiri sendiri. Dalam analisis struktur gedung, diafragma lantai memegang peranan krusial dalam menyalurkan gaya gempa secara efisien ke elemen-elemen struktur vertikal, sehingga asumsi yang digunakan dalam pemodelan diafragma akan memengaruhi secara signifikan distribusi gaya lateral di dalam struktur (Hasibuan & Anisa, 2022).

Perkembangan perangkat lunak analisis struktur memungkinkan evaluasi kinerja diafragma secara lebih rinci melalui pemodelan struktur tiga dimensi. ETABS dapat digunakan untuk memodelkan struktur gedung bertingkat serta mengevaluasi respons diafragma terhadap beban gempa. Selain analisis respons spektrum, penelitian ini juga menggunakan analisis *pushover* untuk mengevaluasi tingkat kinerja struktur berdasarkan kapasitasnya dalam menahan beban lateral hingga mencapai kondisi plastis. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mendesain sistem diafragma lantai yang meliputi elemen kord dan balok kolektor serta menganalisis tingkat kinerja struktur berdasarkan respons struktur terhadap beban gempa dan hasil analisis *pushover* pada struktur Gedung Apartemen 21 lantai.

1.2. TUJUAN DAN MANFAAT

1.2.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mendesain sistem diafragma serta menentukan besaran gaya desain diafragma akibat beban seismik lateral.
- b. Menganalisis distribusi gaya aksial tarik dan tekan yang berkerja pada elemen kord.
- c. Menganalisis gaya aksial, gaya geser, dan momen lentur yang terjadi pada balok kolektor.
- d. Mengevaluasi kapasitas dan tingkat kinerja seismik global model struktur melalui analisis *pushover* dengan *output* berupa kurva kapasitas dan distribusi sendi plastis.

1.2.2. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memperluas pemahaman mengenai perencanaan dan penilaian kinerja diafragma lantai, kord, dan balok kolektor pada bangunan bertingkat di daerah dengan tingkat aktivitas seismik tinggi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai

bahan evaluasi kapasitas elemen struktur, penilaian tingkat kinerja struktur melalui analisis *pushover*, serta menjadi referensi dalam pengembangan analisis dan evaluasi sistem diafragma pada bangunan beton bertulang *software* ETABS.

1.3. BATASAN MASALAH

Agar tidak meluasnya topik pembahasan pada tugas akhir ini maka topik permasalahan akan dibatasi sebagai berikut:

- a. Objek penelitian menggunakan data Gedung Apartemen 21 lantai sebagai bangunan eksisting yang berlokasi di Cakung, Jakarta Timur.
- b. Analisis struktur difokuskan hanya pada satu tower sebagai representasi dari beberapa *tower* yang terdapat pada bangunan eksisting, mengingat keterbatasan data struktur yang dapat diakses serta batasan waktu penelitian.
- c. Pemodelan struktur atas dipertahankan sama sesuai kondisi eksisting, dengan modifikasi terbatas berupa perubahan posisi *shearwall* pada model struktur.
- d. Pembebanan gempa mengacu pada ketentuan SNI 1726:2019 dan evaluasi kinerja melalui analisis *pushover* mengacu pada standar FEMA 356.
- e. Analisis difokuskan pada sistem diafragma yang meliputi elemen diafragma, kord dan balok kolektor.
- f. Analisis struktur dilakukan menggunakan *software* ETABS.
- g. Parameter evaluasi dibatasi pada respons struktur akibat beban gempa, kapasitas elemen, serta tingkat kinerja struktur.
- h. Analisis kapasitas balok kolektor dilakukan tanpa meninjau diagram interaksi aksial-momen.
- i. Pengaruh nonlinier geometri akibat perubahan konfigurasi struktur selama pembebanan tidak diperhitungkan dalam analisis

1.4. SISTEMATIKA PENULISAN

Alur sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah (ruang lingkup), serta sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan diuraikan landasan teori, hasil penelitian terdahulu yang relevan, serta kerangka pemikiran yang menjadi dasar acuan dalam menyelesaikan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan menjelaskan alur dan tahapan penelitian, Teknik pengumpulan data, serta metode analisis data yang diterapkan.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan hasil analisis dan pembahasan berdasarkan dari hasil penelitian yang didapatkan.

BAB V KESIMPULAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan akhir dari seluruh hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, serta saran praktis maupun teoritis untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

