

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelat biasanya digunakan pada suatu gedung bertingkat baik pada atap maupun lantai. Bahan yang digunakan untuk pelat pada umumnya yaitu beton bertulang yang terdiri atas agregat semen dan air yang dicampur bersama-sama dalam keadaan plastis. Pelat adalah salah satu elemen horizontal struktur yang mendukung beban mati dan beban hidup serta menyalurkannya ke rangka vertikal dari sistem struktur. Sifatnya lebih dominan terhadap lentur, ketebalan yang kecil dan bentuknya yang lebar. Sistem pelat terdiri dari beberapa macam yaitu sistem *flat plate*, sistem *flat slab*, sistem *rib slab* dan sistem pelat konvensional. Dari segi statika, kondisi tepi (*boundary condition*) pelat dibagi menjadi: tumpuan bebas (*free*), bertumpu sederhana (*simply supported*) dan jepit.

Pada dasarnya pelat lantai dibagi menjadi tiga jenis perletakan pelat pada balok yaitu pelat terletak bebas, pelat terjepit elastis dan pelat terjepit penuh. Selain itu sistem penulangan dibagi menjadi dua yaitu sistem perencanaan tulangan pelat dengan tulangan pokok satu arah (*One Way Slab*), pelat satu arah memiliki panjang lebih besar yang bertumpu menerus pada balok. Sistem perencanaan tulangan pelat dua arah (*Two Way Slab*), pelat yang didukung dari empat sisi dengan lendutan yang akan timbul saling tegak lurus atau perbandingan antara sisi panjang dan pendek tidak lebih dari dua.

Dalam menganalisis sebuah pelat, terdapat 4 metode dasar yang termuat dalam peraturan-peraturan standar (untuk beton gravitasi) yang dapat digunakan yaitu Metode Koefisien Momen, Metode Perencanaan Langsung, Metode Garis Leleh dan Metode Portal Ekuivalen. Metode koefisien momen merupakan suatu metode pendekatan untuk menentukan momen lentur dalam perencanaan balok dan pelat satu arah, menurut PBI-1971 untuk menghitung momen-momen maksimum akibat pembebanan yang terjadi pada suatu pelat, dapat dihitung menggunakan koefisien momen lentur.

Adityawarman (2015) dalam penelitiannya tentang analisis lendutan serta analisis momen tumpuan serta lapangan yang menggunakan *Strip Method*, koefisien momen (PBI-1971) dan SAP2000 menghasilkan nilai lendutan yang menggunakan *Strip*

Method lebih kecil 61,57% dibandingkan dengan menggunakan FEM. Giawa (2020) melakukan penelitian mengenai analisis momen pelat dua arah (*Two Way Slab*) pada beton bertulang dengan menggunakan metode koefisien momen menghasilkan analisis pelat dua arah digunakan beban hidup sebesar 300 kg/m^2 atau sebesar $3,0 \text{ kN/m}^2$, karena bangunan ini difungsikan untuk gedung perkantoran. Fahri (2016) meneliti tentang momen lentur pelat dua arah dengan metode perencanaan langsung dan metode elemen hingga. Sehingga diketahui nilai lendutan metode perencanaan langsung lebih kecil daripada metode elemen hingga karena tumpuan menerima distribusi momen statis total terfaktor lebih besar daripada metode elemen hingga, sehingga diperoleh keamanan yang lebih tinggi dibanding Metode Elemen Hingga.

Dengan demikian penulis menggunakan metode koefisien momen dalam menentukan nilai momen yang terjadi pada pelat dalam penelitian ini. Perencanaan struktur pembangunan pelat gedung dilakukan dengan *software* SAP (*Structural Analysis Program*) untuk mengecek apakah struktur tersebut aman atau tidak dalam menahan beban lateral dan beban aksial. Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“ANALISIS MOMEN PELAT TERJEPIT SATU SISI AKIBAT DARI PENGARUH PANJANG BENTANG MENGGUNAKAN METODE KOEFISIEN MOMEN DAN SAP2000”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka diperoleh rumusan masalah dalam penulisan skripsi ini adalah:

1. Berapa besar momen tumpuan dan momen lapangan arah X dan arah Y pada pelat terjepit tipe Va (terjepit satu sisi) menggunakan metode koefisien momen dan *software* bantuan SAP2000?
2. Berapa perbandingan momen lapangan arah X dan Y menggunakan metode koefisien momen dan *software* bantuan SAP2000?
3. Berapa diameter dan jarak tulangan arah X dan arah Y yang dibutuhkan untuk pelat tipe Va (terjepit satu sisi)?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui momen tumpuan dan momen lapangan arah X dan arah Y pada pelat terjepit tipe Va (terjepit satu sisi) menggunakan metode koefisien momen dan *software* bantuan SAP2000.
2. Mengetahui selisih perbandingan momen lapangan arah X dan Y menggunakan metode koefisien momen dan *software* bantuan SAP2000.
3. Mengetahui diameter dan jarak tulangan arah X dan arah Y yang dibutuhkan untuk pelat Va (terjepit satu sisi).

1.3.2 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menambah wawasan serta ilmu pengetahuan penulis tentang perencanaan struktur bangunan gedung khususnya pelat dengan menggunakan *software* SAP2000 (*Structural Analysis Program*).

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penjelasan analisis momen mengacu pada PBI 1971.
2. Perencanaan pelat beton mengacu pada SNI 2847-2019.
3. Pelat yang terjepit pada satu sisi yaitu sisi kiri (pelat tipe Va).
4. Kuat tekan yang digunakan pada analisis pelat seragam untuk semua pemodelan pelat.
5. Fungsi bangunan yang digunakan yaitu ruang kelas.

1.5 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Tugas Akhir ini pada dasarnya disusun dalam 5 bab, Adapun sistematika dari penyusunan tugas akhir ini antara lain terdiri dari:

1. BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, tujuan dan manfaat, batasan masalah, serta sistematika penulisan Tugas Akhir.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Berisi materi – materi penunjang dan ungkapan teori yang dipilih untuk memberikan landasan yang kuat tentang perencanaan gedung dan syarat – syarat struktur pembangunan gedung yang diperoleh dari berbagai sumber buku.

3. BAB III METODOLOGI

Berisi alur penyelesaian tugas akhir, metode pengumpulan data, model struktur dan berisi tentang tahapan penyelesaian tugas akhir.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi perencanaan sub struktur terdiri dari pelat pelat lantai. Untuk menganalisa gaya dibantu SAP2000 (*Structural Analysis Program*).

5. BAB V PENUTUP

Berisi simpulan dan saran terdiri atas rangkuman, kesimpulan, implikasi dan saran – saran yang merupakan bagian inti dari semua uraian yang telah diungkapkan serta penyelesaian persoalan dari suatu solusi.

6. DAFTAR PUSTAKA

Berisi literatur yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir.

1.6 Penelitian Terdahulu

Studi perencanaan pelat menggunakan metode koefisien momen, menurut PBI-1971 dan SAP 2000 untuk menghitung momen-momen maksimum akibat pembebanan yang terjadi pada suatu pelat, bukan merupakan pekerjaan yang pertama kali dilakukan. Penelitian ini akan melanjutkan apa yang telah dilakukan dari beberapa studi sebelumnya. Hasil dari kajian ulang atas studi terdahulu dapat menjadi referensi tentang analisis metode koefisien momen dan juga SAP2000.

1.6.1 Guntara M. Adityawarman (2015)

Struktur yang memikul momen pada umumnya adalah pelat lantai, balok dan kolom. Pelat lantai merupakan elemen struktur yang secara langsung mendapatkan beban hidup selain beban tambahan dan beban sendiri. Metode analisis lendutan menggunakan *strip method* dan SAP2000 sedangkan analisis momen tumpuan dan lapangan menggunakan *strip method*, koefisien momen (PBI 1971), dan SAP 2000. Studi kasus ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan lendutan dan momen dari ketiga metode tersebut. Hasil studi kasus pada pelat beton ukuran L_y 4m dan $L_x =$

3m, memberikan nilai lendutan dengan menggunakan *strip method* dan FEM (SAP2000) yaitu 0,255 mm dan 0,412 mm. Analisis momen tumpuan dan lapangan dengan menggunakan *strip method* lebih besar dari metode koefisien momen PBI-1971 dan FEM (SAP2000).

1.6.2 Gardin Giawa (2020)

Analisis momen pelat dua arah (*Two Way Slab*) pada beton bertulang dengan menggunakan metode koefisien momen, peraturan beton bertulang Indonesia (PBI-71). Karakteristik pelat dua arah, yaitu keempat sisi ditumpu oleh balok, dan perbandingan bentang L_x dan $L_y < 2$, dalam analisis ini bentang $L_x = 8$ m dan $L_y = 8$, $L_x/L_y = 1 < 2$ (termasuk pelat dua arah). Dasar-dasar dalam merencanakan dan menganalisa pelat dua arah pada bangunan gedung beton bertulang, harus menggunakan standar-standar perencanaan yang sudah di atur dalam SNI (Standar Nasional Indonesia). Dalam SNI setiap fungsi bangunan memiliki perbedaan beban-beban yang terjadi distruktur itu sendiri. Hasil dari penelitian ini analisis pelat dua arah digunakan beban hidup sebesar 300 kg/m^2 atau sebesar $3,0 \text{ kN/m}^2$, karena bangunan ini difungsikan untuk gedung perkantoran.

1.6.3 Muhamad Fahri (2016)

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari dan mengetahui momen lentur pelat dua arah dengan metode perencanaan langsung dan metode elemen hingga. Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung yaitu SNI 2847 2013 diatur beberapa metode perencanaan langsung dengan koefisien momen dalam analisisnya. Metode Elemen Hingga (MEH) membagi masalah yang kompleks menjadi bagian-bagian kecil dimana solusi yang lebih sederhana dapat diperoleh. Teori yang dipakai pada analisis pelat dengan metode elemen hingga adalah teori Kirchoff-Love dimana batasan-batasan yang dipakai khusus untuk analisis pelat tipis dengan defleksi kecil dengan mengabaikan gaya geser transversal. Program yang dipakai untuk metode elemen hingga pada penelitian ini adalah Microsoft excel sebagai alat bantu perhitungan dan program SAP2000 sebagai pemodelan struktur pelat.

Dari perhitungan diperoleh bahwa momen statis terfaktor dari metode perencanaan langsung dan metode elemen hingga menunjukkan hasil yang saling mendekati. Distribusi momen ditumpuan dan lapangan pelat interior berbeda

dikarenakan Metode Perencanaan Langsung menggunakan koefisien momen yang besar ditumpuan sedangkan metode elemen hingga menggunakan peralihan matriks kekakuan. Metode perencanaan langsung menunjukkan nilai lendutan lebih kecil daripada metode elemen hingga karena tumpuan menerima distribusi momen statis total terfaktor lebih besar daripada dalam metode elemen hingga, sehingga diperoleh keamanan yang lebih tinggi dibanding metode elemen hingga.