

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Beton merupakan material yang memiliki kekuatan tekan tinggi namun relatif lemah dalam menahan gaya tarik. Agar beton dapat bekerja secara optimal dalam memikul beban, diperlukan tambahan tulangan baja yang berfungsi menahan gaya tarik tersebut. Penggunaan tulangan baja merupakan metode yang paling umum dan efektif untuk meningkatkan kapasitas tarik beton serta menjaga integritas strukturalnya. Kombinasi antara beton dan baja tulangan menghasilkan beton bertulang yang memanfaatkan kekuatan tekan beton dan kekuatan tarik baja secara bersamaan (SNI 2847:2019)

Baja merupakan salah satu material utama dalam konstruksi dan rekayasa sipil, yang banyak digunakan dalam berbagai bentuk seperti pelat, kolom, dan balok untuk memberikan kekuatan serta ketahanan yang diperlukan pada struktur kompleks. Sifat mekanik baja sangat dipengaruhi oleh mutu materialnya, yang bergantung pada faktor seperti komposisi kimia, proses pembuatan, dan perlakuan panas. Variasi mutu baja ini berpengaruh langsung terhadap kekuatan tarik, ketangguhan, serta ketahanan baja ketika diaplikasikan pada komponen penampang struktur (SNI 2052:2017).

Dalam konstruksi modern, pelat lantai beton bertulang berfungsi sebagai elemen struktural utama yang menopang beban aktivitas pada permukaan lantai. Struktur ini sangat dipengaruhi oleh kualitas baja tulangan yang digunakan, karena variasi mutu baja berdampak langsung pada kapasitas lentur, kekakuan, dan daktilitas pelat. Studi terbaru menunjukkan bahwa peningkatan rasio tulangan baja secara signifikan memperbaiki kapasitas momen lentur dan deformasi ultimate, dengan peningkatan momen hingga 45% pada variasi rasio tulangan tertentu (Muhammad et al., 2023). Oleh karena itu, pemilihan mutu baja yang tepat menjadi krusial dalam memastikan performa struktural yang optimal. (SNI 2847:2019).

Model kurva tegangan–regangan digunakan untuk menggambarkan hubungan antara tegangan yang diterima oleh suatu material dan deformasi yang dihasilkan. Pemahaman model ini memungkinkan prediksi perilaku pelat lantai saat diberi beban, termasuk titik di mana material mulai mengalami deformasi plastis permanen. Beberapa penelitian mutakhir menunjukkan bahwa variasi mutu baja tulangan menghasilkan bentuk kurva tegangan–

regangan yang berbeda, yang secara signifikan memengaruhi desain struktur, termasuk kapasitas lentur, kekakuan, dan daktilitas material (Pratama et al., 2022; SNI 2847:2019).

Dalam konteks pelat lantai beton bertulang, variasi mutu baja tulangan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap bentuk dan sifat kurva tegangan-regangan. Penggunaan baja tulangan dengan mutu tinggi memungkinkan pelat untuk menahan beban yang lebih besar, sehingga mengurangi potensi terjadinya kegagalan struktural. Sebaliknya, baja tulangan bermutu rendah cenderung mengalami deformasi lebih awal dan memiliki risiko kegagalan yang lebih tinggi ketika menerima beban yang sama. Oleh karena itu, pemilihan mutu baja tulangan yang tepat menjadi aspek krusial dalam perancangan pelat lantai guna menjamin keamanan dan kinerja struktur (Hadi 2018; SNI 2847:2019).

Seiring perkembangan teknologi, analisis dan simulasi berbasis komputer telah menjadi metode yang semakin banyak digunakan dalam kajian perilaku struktur beton bertulang. Pemanfaatan perangkat lunak analisis teknik sipil memungkinkan perencana untuk memodelkan pelat lantai secara lebih akurat, dengan mempertimbangkan variasi mutu baja tulangan serta kondisi pembebanan yang dinamis. Pendekatan berbasis perangkat lunak ini tidak hanya meningkatkan efisiensi proses desain, tetapi juga memberikan fleksibilitas dalam melakukan penyesuaian cepat terhadap perubahan kebutuhan perencanaan konstruksi (Thamrin, 2015; SNI 2847:2019).

Hasil penelitian diharapkan memberikan manfaat praktis bagi para perencana dan perancang struktur. Dengan memahami bagaimana variasi mutu baja tulangan memengaruhi kurva tegangan-regangan, perancang dapat merancang pelat lantai yang lebih aman, efisien, dan berkelanjutan. Pengetahuan yang lebih baik mengenai interaksi material juga dapat meningkatkan keselamatan dan kinerja struktur secara signifikan (Anggraini 2021; SNI 2847:2019).

1.2. TUJUAN DAN MANFAAT

1.2.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

- a. Menganalisis perbedaan antara diagram momen-kurvatur dan hasil persamaan teoritis dari kapasitas momen penampang berdasarkan model kurva tegangan-regangan Bi-linear dan Strain hardening;

- b. Menganalisis perbedaan tingkat daktilitas kelengkungan pada diagram momen-kurvatur berdasarkan model kurva tegangan-regangan bi-linear dengan strain hardening pada variasi mutu baja tulangan;
- c. Menganalisis pengaruh variasi mutu baja tulangan terhadap kapasitas lentur maksimum dengan membandingkan kurva tegangan-regangan Bi-linear dan Strain Hardening;
- d. Menganalisis pengaruh variasi mutu baja tulangan terhadap tegangan tekan maksimum pelat beton berdasarkan kurva tegangan-regangan Bi-linear dengan Strain hardening; dan
- e. Menganalisis pengaruh variasi mutu baja tulangan terhadap kedalaman garis netral berdasarkan kurva tegangan-regangan Bi-linear dan Strain hardening.

1.2.2. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai :

- a. Mengetahui respons struktur pelat dari penggunaan variasi mutu baja tulangan sebelum terjadinya kegagalan struktur;
- b. Mengidentifikasi titik tegangan tekan maksimum pada beton sebagai dasar perencanaan perkuatan struktur pelat kedepannya; dan
- c. Memberikan pedoman dan rekomendasi dalam memilih mutu baja tulangan yang sesuai untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan struktur pelat.

1.3. BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Struktur yang digunakan pada penelitian ini adalah pelat beton bertulang;
- b. Mutu beton = $f_c' = 30$ MPa;
- c. Penampang pelat menggunakan tulangan tunggal;
- d. Ukuran penampang pelat yang digunakan yaitu (1000 mm x 125 mm);
- e. Baja tulangan yang digunakan yaitu 10D10
- f. Variasi Mutu Baja tulangan yaitu, $F_y = 300$ MPa, $F_y = 350$ MPa, $F_y = 400$ MPa, $F_y = 450$ MPa, $F_y = 500$ MPa, $F_y = 550$ MPa;

- g. Model kurva tegangan-regangan baja yang digunakan yaitu kurva bi-linear dan strain hardening;
- h. Aplikasi *software* yang digunakan pada penelitian ini yaitu RCCSA v4.3;
- i. Pedoman yang digunakan sebagai acuan analisa yaitu :
 - a) SNI 2847 : 2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung
 - b) SNI 2052 : 2017 tentang Baja Tulangan Beton..

1.4. SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini disusun secara sistematis agar sesuai dengan batasan masalah yang ditetapkan dengan alur sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan proyek akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan teori-teori yang berhubungan dengan analisa struktur bangunan pada pengerjaan proyek akhir ini.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menguraikan tahapan metodologis dalam penelitian, dimulai dari perancangan awal yaitu penentuan mutu material serta variabel-variabel penampang pelat beton bertulang. Selanjutnya dijelaskan proses pemodelan kurva tegangan-regangan menggunakan perangkat lunak RCCSA sebagai alat bantu analisis struktural.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan analisa variabel, analisis struktur terhadap variasi mutu baja, permodelan kurva menggunakan Aplikasi RCCSA di setiap jenis mutu baja.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang didasarkan dari hasil analisis pada pemeriksaan kurva setiap jenis mutu baja yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA