

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Balok beton bertulang merupakan salah satu elemen struktural yang sangat penting dalam konstruksi bangunan. Fungsinya adalah untuk mendistribusikan beban dari elemen-elemen lain, seperti lantai dan dinding, ke struktur penahan utama berupa kolom atau dinding. Beton sebagai material utama balok memiliki keunggulan dalam kekuatan tekan yang tinggi, namun sangat terbatas dalam kekuatan tarik. Untuk mengatasi kelemahan tersebut, digunakan baja tulangan yang mampu menahan gaya tarik yang muncul akibat momen lentur, sehingga tercipta elemen struktur yang kuat, efisien, dan andal.

Salah satu jenis balok beton bertulang yang umum digunakan adalah balok bertulang tunggal, yaitu balok yang dirancang dengan tulangan tarik hanya pada bagian bawah penampangnya. Balok jenis ini dinilai lebih ekonomis karena menggunakan lebih sedikit baja tulangan dibandingkan balok bertulang ganda. Namun demikian, performa balok ini sangat tergantung pada kualitas beton dan ketepatan teknik pelaksanaan di lapangan.

Penggunaan *superplasticizer* diharapkan dapat meningkatkan kualitas beton tanpa perlu menambah kadar air, sehingga rasio air-semen tetap terjaga. Hal ini penting untuk mengurangi porositas beton dan meningkatkan ikatan antara beton dan baja tulangan. Dengan demikian, diharapkan efisiensi penggunaan material dapat ditingkatkan, khususnya dalam mengoptimalkan jumlah tulangan yang diperlukan untuk mencapai kinerja struktur yang baik.

Dalam perancangan balok beton bertulang, pemahaman terhadap kuat tekan dan kuat lentur menjadi sangat penting untuk menjamin kinerja struktural yang optimal. Kuat tekan merupakan kemampuan beton dalam menahan gaya tekan yang terjadi, terutama pada bagian atas penampang balok saat menerima beban lentur. Beton memiliki karakteristik kuat tekan yang tinggi, namun lemah terhadap gaya tarik, sehingga memerlukan baja tulangan sebagai penahan gaya tarik yang timbul di bagian bawah penampang. Inilah yang disebut kuat lentur, yaitu kapasitas balok dalam menahan momen lentur akibat beban transversal.

Kombinasi antara kuat tekan beton dan kuat tarik baja tulangan inilah yang memungkinkan balok beton bertulang bekerja secara efektif. Oleh karena itu, peningkatan mutu beton, seperti melalui penggunaan bahan tambahan *superplasticizer*, sangat diperlukan untuk mengoptimalkan kekuatan tekan sekaligus meningkatkan ikatan antara beton dan tulangan dalam mendukung kekuatan lenturnya.

Urgensi dari penelitian ini terletak pada pentingnya pengembangan teknologi konstruksi yang lebih efisien, ekonomis, dan berkelanjutan. Dengan kondisi lingkungan dan ekonomi yang semakin menantang, dibutuhkan inovasi dalam pemanfaatan material bangunan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam optimalisasi desain dan pelaksanaan balok beton bertulang tunggal, baik untuk konstruksi skala kecil maupun sebagai dasar pengembangan untuk struktur berskala besar di masa depan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Beberapa uraian masalah yang akan menjadi pembahasan dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang yang ada yaitu:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan *superplasticizer* terhadap kapasitas lentur balok beton bertulang tunggal dalam pengujian laboratorium?
2. Bagaimana hubungan antara beban ( $P$ ) dan defleksi ( $\Delta$ ) pada balok beton bertulang tunggal dengan variasi kadar *superplasticizer*?
3. Bagaimana pola retak yang muncul pada balok dengan penggunaan *superplasticizer* dibandingkan dengan balok tanpa *superplasticizer*?
4. Bagaimana penggunaan *superplasticizer* dapat mempercepat proses pekerjaan beton tanpa mengurangi kualitas berdasarkan hasil pengujian laboratorium?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah antara lain:

1. Menganalisis pengaruh penggunaan *superplasticizer* terhadap kapasitas lentur balok beton bertulang tunggal berukuran kecil.

2. Mengidentifikasi hubungan antara beban (P) dan defleksi ( $\Delta$ ) yang terjadi pada balok dengan variasi kadar *superplasticizer*.
3. Mengevaluasi dan membandingkan pola retak yang terbentuk pada balok beton bertulang tunggal dengan dan tanpa penggunaan *superplasticizer*.
4. Menilai efisiensi waktu pengerjaan beton yang menggunakan *superplasticizer* berdasarkan pengamatan dan hasil pengujian laboratorium

#### 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ialah strategi yang digunakan agar membatasi permasalahan dalam penelitian supaya saat menganalisis proses pemecahan masalah tersebut berdasarkan dari yang diharapkan dan terarah. Adapun ruang lingkup yang diterapkan pada penelitian tugas akhir ialah:

1. Material Penelitian:  
Penelitian ini mencakup analisis waktu, biaya, dan kualitas pekerjaan konstruksi dengan fokus pada balok beton bertulang tunggal yang menggunakan variasi aditif *superplasticizer* dalam campuran beton. Proporsi campuran beton, jenis *superplasticizer*, dan persentase penggunaannya akan ditentukan berdasarkan standar yang berlaku.
2. Parameter yang Dikaji:  
Parameter utama yang dianalisis meliputi kapasitas lentur balok, hubungan antara beban dan defleksi (P- $\Delta$ ), serta pola retak yang terbentuk akibat pembebanan. Penelitian yang dilaksanakan di laboratorium meliputi kadar air, berat jenis tanah, analisa saringan.
3. Pengujian Eksperimental:  
Pengujian dilakukan di laboratorium dengan metode uji lentur menggunakan mesin uji universal. Beban diberikan secara bertahap hingga balok mencapai keruntuhan untuk mengamati kapasitas lentur, pola retak, dan perilaku defleksi.
4. Batasan Penelitian:  
Penelitian ini hanya membahas pengaruh penggunaan *superplasticizer* terhadap balok beton bertulang tunggal tanpa mempertimbangkan variasi jenis tulangan, kondisi lingkungan ekstrem, atau pengaruh beban dinamis.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan dalam bidang teknik sipil, khususnya mengenai pengaruh penggunaan *superplasticizer* terhadap perilaku balok beton bertulang tunggal, termasuk peningkatan kapasitas lentur, pola retak, dan hubungan P- $\Delta$ .
2. Hasil penelitian dapat menjadi referensi bagi praktisi konstruksi dalam menentukan penggunaan *superplasticizer* untuk meningkatkan performa balok beton bertulang tunggal, sehingga menghasilkan struktur yang lebih efisien dan berkualitas tinggi.
3. Penelitian ini dapat membantu industri konstruksi dalam mengembangkan inovasi material beton, khususnya dalam memaksimalkan manfaat aditif *superplasticizer* untuk aplikasi pada berbagai jenis struktur.
4. Memberikan rekomendasi penggunaan *superplasticizer* untuk meningkatkan efisiensi waktu dan biaya pada pekerjaan konstruksi.

