

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 latar Belakang

Beton merupakan salah satu material konstruksi yang paling banyak digunakan dalam pembangunan gedung, jalan, jembatan, bendungan, dan berbagai infrastruktur lainnya. Penggunaannya yang luas disebabkan karena beton memiliki kuat tekan yang tinggi, mudah dibentuk sesuai kebutuhan, tahan terhadap berbagai kondisi lingkungan, serta bahan penyusunnya mudah diperoleh. Seiring dengan meningkatnya pembangunan infrastruktur, kebutuhan beton terus mengalami peningkatan. Kondisi ini menyebabkan penggunaan semen Portland sebagai bahan pengikat utama dalam campuran beton juga semakin besar.

Di sisi lain, produksi semen Portland membutuhkan energi yang tinggi dan menghasilkan emisi karbon dioksida (CO_2) yang berdampak terhadap lingkungan. Oleh karena itu, berbagai upaya dilakukan untuk mengurangi penggunaan semen tanpa menurunkan mutu beton yang dihasilkan. Salah satu upaya yang banyak dikembangkan adalah memanfaatkan material hasil samping industri sebagai bahan substitusi sebagian semen. Selain dapat mengurangi penggunaan semen, pemanfaatan material tersebut juga mendukung pengelolaan limbah industri agar memiliki nilai tambah.

Salah satu material yang berpotensi digunakan sebagai substitusi sebagian semen adalah Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS), yaitu material hasil samping dari proses peleburan besi dan baja yang telah dihaluskan menjadi serbuk. GGBFS memiliki sifat hidrolik laten sehingga mampu bereaksi dengan hasil hidrasi semen dan berkontribusi terhadap pembentukan pasta semen yang lebih padat. Penggunaan GGBFS dalam campuran beton juga diketahui dapat meningkatkan kemudahan pengerjaan (*workability*), memperbaiki durabilitas beton, serta meningkatkan kuat tekan pada kondisi tertentu.

Beberapa penelitian mengenai penggunaan GGBFS sebagai substitusi sebagian semen telah dilakukan dengan hasil yang beragam. Razzaque dkk. (2019)

melaporkan bahwa penggunaan GGBFS sebesar 5% memberikan peningkatan kuat tekan yang lebih baik dibandingkan variasi lainnya. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Rano Noviana Anwar dkk. (2023) dan Anni Susilowati (2020) menunjukkan bahwa variasi GGBFS sebesar 10% menghasilkan kuat tekan optimum. Di sisi lain, Subathra Devi dkk. (2018) kembali memperoleh hasil terbaik pada penggunaan GGBFS sebesar 5%. Perbedaan hasil tersebut menunjukkan bahwa pengaruh GGBFS terhadap kuat tekan beton masih dipengaruhi oleh persentase substitusi, mutu beton, karakteristik material penyusun, serta kondisi pengujian.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, masih terdapat perbedaan mengenai persentase GGBFS yang memberikan hasil optimum. Selain itu, penelitian dengan variasi substitusi sebesar 0%, 5%, dan 10% pada beton mutu K-350 masih perlu dikaji untuk mengetahui pengaruhnya terhadap nilai slump dan kuat tekan beton. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai pengaruh penggunaan GGBFS sebagai substitusi sebagian semen pada beton mutu K-350 berdasarkan hasil pengujian slump dan kuat tekan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pemanfaatan GGBFS sebagai bahan substitusi sebagian semen pada campuran beton, serta memberikan informasi mengenai variasi penggunaan GGBFS yang menghasilkan kinerja beton terbaik sehingga dapat mendukung penerapan material konstruksi yang lebih ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh penggunaan Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS) sebagai substitusi sebagian semen terhadap nilai slump beton mutu K-350?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS) sebagai substitusi sebagian semen terhadap kuat tekan beton mutu K-350?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS) sebagai substitusi sebagian semen terhadap nilai slump beton mutu K-350.
2. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS) sebagai substitusi sebagian semen terhadap kuat tekan beton mutu K-350.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut: Berikut Batasan masalah meliputi:

1. Pelaksanaan penelitian dilakukan di laboratorium uji bahan jurusan Teknik sipil Politeknik Negeri bengkalis
2. Semen yang digunakan menggunakan dalam Penelitian yaitu Semen Portland komposit (PCC)
3. *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS)
4. Agregat halus (pasir) dan agregat kasar (kerikil) yang digunakan berasal dari satu sumber yang sama dan telah memenuhi uji karakteristik material di laboratorium.
5. Air yang digunakan dalam penelitian ini yaitu air dari laboratorium uji bahan jurusan teknik sipil Politeknik Negeri Bengkalis
6. Mutu beton rencana adalah K-350 (atau setara dengan f'_{c29} MPa)
7. Benda uji yang digunakan berbentuk kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm.
8. Pengujian yang dilakukan adalah Pengujian nilai *slump* yang dilakukan pada saat beton dalam kondisi segar untuk mengetahui kelecakan (*workability*).

9. Pengujian kuat tekan dilakukan pada saat beton berumur 7 hari dan 28 hari 56 hari.
10. Sampel Benda uji yang digunakan sebanyak 3 buah per variasi penambahan
11. Metode perawatan (*curing*) beton dilakukan dengan cara perendaman dalam air hingga waktu pengujian.
12. Hasil pengujian kuat tekan pada benda uji kubus akan dikonversi ke nilai kuat tekan silinder (f'_c) menggunakan faktor konversi sebesar 0,83 sesuai dengan standar yang berlaku

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi ilmiah mengenai pengaruh penggunaan GGBFS terhadap karakteristik beton segar (*workability*) dan kuat tekan pada mutu beton K-350
2. Menjadi sumber referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan teknologi beton ramah lingkungan, khususnya mengenai kinetika perkembangan kuat tekan pada benda uji kubus.
3. Memberikan solusi alternatif bagi industri baja dalam mengelola limbah *Slag* (GGBFS) agar memiliki nilai guna dan tidak mencemari lingkungan.
4. Menjadi acuan bagi pelaksana lapangan mengenai pengaruh GGBFS terhadap kelecakan (*workability*) beton, sehingga memudahkan dalam proses pengerjaan (penuangan dan pemadatan) beton di lokasi proyek.