

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia konstruksi bangunan, penelitian untuk mendapatkan produk konstruksi yang lebih baik terus dilakukan. Penggunaan beton pertama kali digunakan oleh bangsa mesir kuno sekitar 2500 SM. Mereka menggunakan untuk membangun piramida, tembok benteng, dan struktur bangunan lainnya. Pada abad ke-18 dan ke-19, teknologi beton semakin diperbaiki. Dengan penemuan semen portland moderen pada abad ke-19, beton menjadi lebih andal dan digunakan secara luas dalam konstruksi. Pada abad ke-20, beton berkembang menjadi bahan utama dalam konstruksi gedung pencakar langit, jembatan, bendungan, dan infrastruktur lainnya. Teknologi beton terus berkembang hingga zaman moderen dan menjadi salah satu bahan paling penting dalam industri konstruksi di seluruh dunia.

Perkembangan material penyusun beton dari tahun ke tahun telah mengalami inovasi dan peningkatan, seperti penambahan aditif, substitusi semen, beton ramah lingkungan, nanoteknologi, beton pintar, dan material transparan. Salah satu inovasi dalam pengembangan beton adalah penggunaan material tambahan yang dapat meningkatkan kinerja beton dan mengurangi dampak lingkungan. Salah satu material tambahan banyak digunakan dalam penelitian beton adalah *fly ash*.

Fly ash (abu terbang) adalah hasil sisa pembakaran batu bara dari pembangkit listrik atau industri. Ini adalah bahan padat yang melayang dalam gas buang dan dapat menimbulkan dampak lingkungan jika tidak dapat dikelola dengan benar. *Fly ash* dianggap sebagai limbah yang harus dibuang. Namun, pada abad ke-20, kesadaran akan potensi pemanfaatan *fly ash* mulai muncul di Amerika Serikat, dan penggunaannya dalam berbagai konstruksi semakin berkembang. *Fly ash* dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam industri konstruksi, khususnya sebagai bahan pengganti sebagian semen dalam campuran beton. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *fly ash* dalam campuran beton dapat meningkatkan durabilitas, kekuatan tekan, dan ketahanan beton terhadap lingkungan yang ekstrem.

Dalam dunia konstruksi, mutu beton mengacu pada sejauh mana beton memenuhi persyaratan kinerja tertentu dalam berbagai aplikasi. Ada beberapa jenis mutu beton yang umum digunakan, yaitu mutu beton rendah, mutu beton sedang, dan mutu beton tinggi. Mutu beton sedang biasanya digunakan untuk pekerjaan seperti lantai rumah, tempat parkir bawah

tanah, dan struktur yang membutuhkan ketahanan tinggi, seperti jembatan. Pemilihan mutu beton harus disesuaikan dengan persyaratan proyek, beban yang dikenakan, dan kondisi lingkungan. Mutu beton yang tepat akan memastikan keamanan dan ketahanan konstruksi sesuai dengan kebutuhan. Namun, masih diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh material tambahan terhadap mutu beton sedang, terutama dalam aspek kuat tekan dan pola retak beton.

Curing beton adalah proses perawatan atau pemeliharaan yang dilakukan setelah beton dicor agar mencapai kuat tekan dan daya tahan optimal. Proses ini melibatkan penyediaan kondisi lingkungan yang tepat, termasuk pengaturan suhu dan kelembaban, untuk mendukung reaksi hidrasi antara semen dan air. Hidrasi menghasilkan pengutan dan pengerasan beton. Suhu *curing* yang tepat dapat mempengaruhi kecepatan hidrasi semen. Umumnya, suhu *curing* beton yang direkomendasi berkisar antara 10°C hingga 30°C. Namun, dalam beberapa kondisi, beton dapat mengalami suhu *curing* yang lebih rendah atau lebih tinggi, yang dapat mempengaruhi hasil akhirnya. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh variasi suhu *curing* terhadap kuat tekan dan pola retak beton dengan tambahan *fly ash*

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh variasi *fly ash* terhadap kuat tekan dan pola retak beton sedang pada berbagai suhu *curing*. *Fly ash* memiliki sifat pozzolanik, yang berarti dapat bereaksi dengan kalsium hidroksida dalam beton yang membentuk senyawa yang mengisi celah dan pori-pori, sehingga meningkatkan kuat tekan beton. Dengan memahami bagaimana variasi *fly ash* dan suhu *curing* mempengaruhi kuat tekan dan pola retak beton, diharapkan peneliti ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi beton yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Dari uraian diatas, maka akan dilakukan penelitian mengenai penambahan *fly ash* pada campuran beton dengan judul: **“Studi Eksperimental Pengaruh Material *Fly Ash* Terhadap Kuat Tekan dan Pola Retak Beton Sedang”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas dapat dirumuskan masalah utama sebagai berikut:

1. Berapa kuat tekan beton, dengan penambahan 5%, 20%, dan 35% *fly ash*. dengan suhu *curing* normal 20-30°C, dan suhu *curing* tinggi 35°C?
2. Bagaimana pola retak beton, beton dengan 5%, 20%, dan 35% *fly ash*. dengan suhu *curing* normal 20-30°C, dan suhu *curing* tinggi 35°C.?
3. Berapa perbandingan laju kenaikan kuat tekan beton, beton dengan 5%, 20 %, dan 35% *fly ash*. dengan suhu *curing* normal 20°-30°C, dan *curing* tinggi 35°C.?

1.3 Tujuan Penelitian

Pada penelitian pengaruh penambahan material *fly ash* pada campuran beton bertujuan untuk:

1. Mengetahui perbandingan kuat tekan beton dengan penambahan 5%, 20%, dan 35% *fly ash* pada dua kondisi suhu curing (normal, dan tinggi)
2. Mengetahui perbandingan pola retak beton dengan berbagai variasi *fly ash* dan suhu *curing*.
3. Mengetahi perbandingan laju kenaikan kuat tekan beton dengan variasi *fly ash* dan suhu *curing* tertentu.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini ada batasan-batasan permasalahan agar tidak menyimpang dari rumusan masalah di atas untuk mebatasi ruang lingkup penelittian adalah sebagai berikut:

1. Kuat tekan beton rencana (f_c) 25 MPa
2. Benda uji yang digunakan yaitu beton silinder tanpa tulang dengan ukuran 5 x 10 cm untuk beton normal, campuran beton dengan 5% *fly ash*, 20% *fly ash* dan campuran beton 35% *fly ash*
3. Material yang gunakan antara lain:
 - a. Agregat halus yaitu pasir Takari
 - b. Semen portlan tipe 1 yaitu Semen Kupang
 - c. Agregat kasar yaitu batu pecah ukuran maksimum 10 cm
4. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari perawatan (*curing*).

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian pengaruh penggunaan *fly ash* pada campuran beton mutu sedang diharapkan mendapatkan desain campuran beton dengan kuat tekanya lebih tinggi dari campuran beton normal, dan memanfaatkan material *fly ash* sehingga bisa digunakan sebagai material pengganti semen dalam pekerjaan struktur.

1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, penulis menemukan beberapa referensi yang telah dijadikan acuan dalam penyelesaian penulisan ini, dapat dilihat pada **Tabel 1.1**

Tabel 1. 1 Referensi Penelitian Terkait

No	Pengarang	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil penelitian terdahulu
1	Adibroto, Suhelmidawati, Zade (Jurnal 2018)	Eksperimen beton mutu tinggi berbahan <i>fly ash</i> sebagai pengganti Sebagian semen	Menguji kuat tekan beton	1. Penelitian sebelumnya menggunakan variasi <i>fly ash</i> yang diuji sebesar 0%, 10%, 12%, 15%, dan 25%, sedangkan penelitian ini menggunakan <i>fly ash</i> sebesar 5%, 20%, dan 35%. 2. Penelitian sebelumnya menggunakan beton mutu tinggi, sedangkan penelitian ini menggunakan beton mutu sedang.	Dari penelitian terdahulu didapatkan kuat tekan optimum pada variasi 10% yaitu sebesar 30,770 MPa, kuat tekan terendah terdapat pada variasi 25% yaitu sebesar 20,046 MPa, kuat tekan tertinggi yang didapat dari penelitian yaitu 30,770 MPa.
2	Setiawati (Jurnal, Skripsi 2018)	<i>Fly ash</i> sebagai bahan pengganti semen beton	Menguji kuat tekan beton	Penelitian sebelumnya menggunakan variasi <i>fly ash</i> yang diuji sebesar 5%, 7,5%, 10%, dan 12,5%, sedangkan penelitian ini menggunakan material	Kuat tekan tertinggi pada penggunaan 12,5% <i>fly ash</i> yaitu 404,03 kg/cm ² pada umur 28 hari dengan prentase peningkatan

				<i>fly ash</i> sebesar 5%, 20% dan 35%.	27,95%, terhadap beton normal
3	Syaka (Skripsi 2013)	Pembuatan beton normal dengan <i>fly ash</i> menggunakan mix desain yang dimodifikasi	Menguji kuat tekan beton	Penelitian sebelumnya menggunakan presentase <i>fly ash</i> sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15%, sedangkan penelitian ini menggunakan presentase <i>fly ash</i> sebesar 5%, 20% dan 35%.	Kuat tekan rata-rata tertinggi terdapat pada presentase 5% <i>fly ash</i> sebesar 27,30 MPa pada umur 28 hari dengan kuat tekan rencana sebesar $f_c'20$ MPa.