

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara keseluruhan, kemajuan teknologi kontemporer telah memengaruhi banyak industri, termasuk sektor konstruksi. Beton adalah salah satu bahan bangunan yang paling banyak digunakan dan diminati di industri ini karena itu adalah bahan utama yang mudah dibentuk dan biasanya lebih murah daripada bahan bangunan lainnya.

Beton adalah komposit yang terdiri dari campuran agregat kasar dan halus dengan air dan semen sebagai pengikat dan pengisi di antara potongan agregat. Dalam beberapa situasi, beton juga dapat ditambahkan bahan aditif atau campuran jika diperlukan. Berbagai aspek kehidupan manusia terkait dengan penggunaan beton, khususnya dalam konstruksi. Ini termasuk pembangunan rumah, hotel, jalan raya, jembatan, bandara, dan bangunan perlindungan pantai seperti pemecah gelombang atau breakwater.

Beton juga dipilih sebagai material konstruksi karena memiliki tingkat efektivitas dan efisiensi yang tinggi. Secara umum, filler atau bahan pengisi beton berasal dari material yang mudah diperoleh, mudah dikerjakan, dan memiliki sifat tahan lama (durability) dan kekuatan (strength), yang keduanya sangat penting untuk membangun bangunan.

“Beton berkualitas tinggi memiliki banyak keunggulan, seperti kekuatan tekannya yang tinggi, ketahanan terhadap korosi dan pembusukan yang disebabkan oleh lingkungan, ketahanan terhadap keausan, dan kemampuan untuk bertahan dalam berbagai kondisi cuaca, seperti panas, dingin, sinar matahari, dan hujan. Namun, beton berkualitas rendah juga memiliki beberapa kelemahan, seperti bahwa itu kurang tahan terhadap gaya tarik, mengalami pemuaian dan kehilangan kekuatan saat suhu berubah, dan sulit” (Tjokrodimuljo, 1996).

Selain komponen utama seperti semen, agregat halus, dan agregat kasar, campuran beton dapat ditingkatkan kualitasnya dengan penambahan bahan tambahan berupa zat kimia atau mineral yang memiliki fungsi tertentu. Zat kimia tersebut umumnya tersedia dalam bentuk cair atau bubuk, dan berperan melalui reaksi kimia langsung dalam campuran beton. Sementara itu, bahan tambahan mineral hadir

dalam bentuk agregat yang memiliki sifat khusus untuk menunjang peningkatan mutu beton. Dengan penambahan bahan-bahan ini, karakteristik dan performa beton dapat disesuaikan sesuai kebutuhan konstruksi. Beberapa di antaranya bahkan dapat menggantikan material utama, sehingga memberikan efisiensi dalam hal biaya dan penggunaan sumber daya. Penggunaan bahan tambahan ini telah diatur secara internasional, salah satunya melalui standar ASTM C494.

Dalam penerapannya di lapangan, sering kali dibutuhkan kombinasi beberapa jenis bahan kimia seperti admixture untuk mengurangi kebutuhan air sekaligus mengatur waktu pengikatan dan pengerasan beton, baik dipercepat maupun diperlambat sesuai kondisi proyek. Salah satu teknik yang juga digunakan adalah penambahan udara ke dalam campuran beton dalam bentuk gelembung mikro. Metode ini dapat membantu meningkatkan performa beton selama transisi dari fase cair ke plastis. Namun demikian, perlu diwaspadai bahwa penambahan udara yang berlebihan dapat menurunkan kekuatan beton setiap tambahan 1% udara bisa mengurangi kekuatan hingga 5%. Di samping itu, terdapat pula beragam bahan kimia tambahan lain yang umum digunakan, seperti pewarna beton, bahan penghambat korosi, perekat untuk beton lama, serta aditif khusus yang mampu mengurangi kebocoran dan mendukung proses perawatan (curing) beton secara optimal.

Beton biasanya terbuat dari campuran semen Portland, agregat halus, agregat kasar, air, dan bahan tambahan yang telah mengeras menjadi massa padat (mengacu pada SK SNI 03-2847-2002). Proporsi dan kualitas komponen beton sangat memengaruhi kualitas akhir beton. Semen berfungsi sebagai pengikat utama dalam campuran. Banyak variabel, termasuk jenis dan kualitas semen, ukuran dan sifat agregat, metode pencampuran, pemanasan, perawatan, umur beton, dan penggunaan bahan tambahan kimia, memengaruhi kekuatan beton. Beton menjadi bahan konstruksi paling populer di dunia karena banyak keunggulannya.

Seiring meningkatnya harga semen sebagai komponen utama dalam beton, muncul kebutuhan akan bahan alternatif yang dapat mengurangi penggunaan semen tanpa menurunkan kualitas beton. Solusi ini penting untuk memastikan bahwa beton tetap memenuhi standar mutu di berbagai proyek pembangunan. Salah satu pendekatan yang dianggap efektif adalah penggunaan Kalsium Karbonat sebagai bahan tambahan atau pengganti sebagian semen.

Kalsium Karbonat adalah mineral yang tersebar luas di alam dan merupakan komponen utama cangkang hewan laut, siput, mutiara, dan juga kulit telur. Dalam bentuknya yang umum, senyawa ini berbentuk bubuk putih atau batu. Ketika berreaksi dengan asam kuat seperti HCl, akan terjadi reaksi kimia yang menghasilkan karbon dioksida serta meninggalkan kalsium oksida (CaO), yang dikenal sebagai kapur tohor. Penambahan kalsium karbonat dalam beton dapat meningkatkan kekuatan tekan serta memperbaiki kohesi antar material dalam campuran. Sebagai filler, ia membantu mengisi pori-pori beton, membuat campuran lebih rapat, mengurangi bleeding, mempercepat kuat tekan awal, serta meningkatkan ketahanan beton terhadap pengaruh lingkungan dan proses curing.

Dalam studi ini, digunakan juga bahan tambah superplasticizer jenis **Consol P213 ESP**. Admixture ini berfungsi untuk menurunkan nilai Faktor Air-Semen (FAS), sambil tetap menjaga kekentalan adukan. Hasilnya adalah beton dengan kuat tekan awal yang tinggi dan mutu tinggi. Penggunaan superplasticizer perlu mengikuti takaran yang dianjurkan, yaitu antara 0,3% hingga 2,3% dari berat semen. Jika diaplikasikan sesuai dosis yang tepat, admixture ini mampu mengurangi konsumsi air, mempercepat pengerasan, meningkatkan kekedapan air, mengurangi risiko retak dan penyusutan, serta memperkuat beton terhadap karbonasi.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan permasalahannya antara lain:

1. Bagaimana *workability* beton di pengaruhi oleh penggunaan kalsium karbonat dan *Superplasticizer Consol P213 ESP* ?
2. Dengan menambahkan *Superplasticizer Consol P213 ESP*, bagaimana hasil perbandingan kekuatan tekan beton normal dan beton campuran Kalsium Karbonat dengan variasi 0%, 4% dan 6% ?
3. Apakah dengan menambahkan Kalsium Karbonat dan *Superplasticizer Consol P213 ESP* dapat menghasilkan beton mutu fc 25 Mpa ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini antara lain :

1. Kuat tekan beton rencana fc' 25 Mpa pada umur 7 hari dan 14 hari.

2. Bahan campuran beton menggunakan :
 - a. Semen yang dipakai adalah Semen Portland merek Tiga Roda
 - b. Agregat halus atau pasir alam yang berada di Laboratorium PT.Waskita Beton Precast , Plant Karawang.
 - c. Agregat kasar yaitu batu pecah yang berada di Laboratorium PT.Waskita Beton Precast , Plant Karawang
 - d. *Microfiller* berjenis kalsium karbonat
 - e. Air yang berasal dari sumur bor Laboratorium PT.Waskita Beton Precast , Plant Karawang
 - f. Mixture zat yang dibuat sendiri
3. Kalsium karbonat adalah bahan pengganti semen sebagian semen dalam campuran beton dengan persentase masing - masing 0,4%, 4%, dan 6% dari berat semen. Bahan ini lulus ayakan nomor 200.
4. Pada tugas akhir ini digunakan spesimen berbentuk tabung yang memiliki ukuran $\varnothing 15 \times 30$ cm dengan jumlah 8 buah silinder dan 2 variasi masing-masing dan 2 buah silinder beton normal sebagai control.
5. Nilai Faktor Air-Semen (FAS) pada seluruh campuran beton yang menggunakan kalsium karbonat dijaga tetap sama dengan kondisi FAS pada beton tanpa penambahan kalsium karbonat.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tugas akhir ini antara lain :

1. Mengetahui pengaruh yang terjadi akibat campuran *Superplasticizer Consol P213 ESP* terhadap *workability* beton.
2. Mengetahui kekuatan tekan beton yang dihasilkan dari campuran *Superplasticizer Consol P213 ESP* dan penggantian kalsium karbonat untuk sebagian besar semen dalam variasi 0%, 4%, dan 6%.
3. Untuk menentukan apakah campuran Superplasticizer Consol P213 ESP dan mengganti sebagian semen dengan kalsium karbonat, beton dapat mencapai mutu $fc'25$ Mpa.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat tugas akhir ini yaitu diharapkan bahwa penelitian ini akan memperluas pengetahuan di bidang teknik sipil, terutama di bidang beton.

Selain itu, untuk mendapatkan informasi tentang dampak penggantian sebagian penggunaan superplasticizer Consol P213 ESP dan semen portland yang mengandung kalsium karbonat (CaCO₃) dalam perencanaan campuran beton fc' 25 Mpa sebagai perbandingan dengan hasil penelitian sebelumnya

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir disusun dalam beberapa bab yang masing-masing dilengkapi dengan sejumlah subbab. Adapun gambaran isi dari setiap bab dapat dijelaskan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini memberikan penjelasan singkat tentang keadaan latar belakang penulisan Tugas Akhir ini, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan Tugas Akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini memberikan uraian teori tentang materi. Teori yang digunakan mencakup definisi beton, bahan penyusunnya, karakteristik beton segar, beton keras, dan kekuatannya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi uraian metode yang dipakai dalam tahap penelitian yang dilaksanakan meliputi kerangka penulisan yang terdiri dari metode pengumpulan data dan pengolahan data.

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

Pada bab ini berisi mengenai hasil pelaksanaan pengujian bahan, pengujian beton dan analisa hasil kuat tekan beton.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran dari penulis untuk pengembangan penelitian yang telah dilakukan.