

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan merupakan material utama dalam konstruksi bangunan dan infrastruktur, khususnya pada elemen-elemen struktural seperti balok, kolom, pelat, dan pondasi. Beton mampu menahan beban tekan yang besar, sehingga penggunaannya luas pada proyek yang memerlukan kekuatan dan ketahanan tinggi. Untuk mencapai kualitas beton yang optimal, berbagai parameter komposisi dan metode pelaksanaan perlu diperhatikan, salah satunya adalah rasio air-semen (*water-cement ratio/ WCR*) yang memengaruhi sifat mekanis dan sifat fisis beton.

Pada beton *ready-mix*, rasio air-semen memiliki pengaruh signifikan terhadap sifat mekanis (seperti kuat tekan, kuat tarik, dan modulus elastisitas) serta sifat fisis (densitas dan porositas). Standar perencanaan mutu beton biasanya menetapkan rasio air-semen tertentu untuk mencapai kekuatan beton yang diinginkan. Beton *ready-mix* diproduksi di pabrik dengan pengendalian ketat sesuai spesifikasi desain. Namun, pada pelaksanaannya di lapangan, sering kali terdapat penyesuaian dengan menambahkan air untuk memudahkan pengerjaan dan meningkatkan *workability* beton segar.

Penambahan air tanpa kontrol yang memadai dapat memengaruhi karakteristik beton. Di satu sisi, air tambahan memudahkan distribusi dan pengecoran beton di area yang sulit dijangkau. Namun, di sisi lain, penambahan air yang berlebihan dapat meningkatkan porositas dan menurunkan kuat tekan beton, serta mengurangi durabilitas beton dalam jangka Panjang, terutama dalam menghadapi serangan kimia atau kondisi iklim yang ekstrem.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, praktik penambahan air seringkali dilakukan tanpa pengawasan yang cukup. Hambatan yang terjadi selama perjalanan dapat menyebabkan penambahan air yang tidak sesuai dengan perhitungan awal. Pada Penelitian ini penulis ingin mengkaji pengaruh penambahan air semen pada beton *ready-mix* untuk menjaga mutu beton yang

sering menurun jika hanya ditambah air. Penambahan air saja memang meningkatkan *workability*, tetapi dapat menurunkan kekuatan beton karena meningkatnya porositas. Dengan meneliti campuran air semen, penulis berharap mendapatkan cara yang lebih efektif untuk mempertahankan sifat mekanis dan sifat fisis beton di lapangan.

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium dengan menggunakan molen untuk mensimulasikan truk *mixer*, di mana campuran beton diaduk selama sekitar 45 menit, menyerupai waktu perjalanan dari pabrik ke proyek. Setelah itu, dilakukan variasi penambahan air dan semen sebesar 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dari kebutuhan air lapangan, dengan setiap variasi diuji pada tiga sampel beton silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Metode ini diharapkan memberikan gambaran rinci tentang pengaruh setiap kadar air dan semen terhadap kekuatan beton.

Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada usia 28 hari sesuai standar SNI 1971-2011. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam mengenai dampak penambahan air semen terhadap kualitas beton *ready-mix*, terutama dalam hal kuat tekan, modulus elastisitas, dan porositas. Kuat tekan akan dievaluasi sebagai indikator utama kekuatan struktural beton, sedangkan modulus elastisitas dan porositas akan dikaji untuk menilai daya tahan terhadap beban dan durabilitas beton.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menentukan batas optimal penambahan air dan semen secara bersamaan, yang meningkatkan kualitas beton tanpa menurunkan kekuatannya, serta memberikan pedoman bagi para insinyur dalam pengendalian campuran beton. Dengan demikian, mutu beton yang dihasilkan tetap sesuai dengan perencanaan teknis dan standar yang berlaku, yang penting untuk mengurangi risiko kegagalan struktur demi keselamatan bangunan dan penghuninya.

Berdasarkan latar belakang ini, penulis mengangkat judul tugas akhir **“STUDI PENELITIAN PENGARUH PENAMBAHAN AIR SEMEN PADA BETON**

READY-MIX MUTU BETON $f'c = 30$ MPA TERHADAP SIFAT MEKANIS DAN SIFAT FISIS”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis mengidentifikasi masalah yang dijadikan sebagai bahan untuk melakukan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan air semen pada beton *ready-mix* terhadap nilai kuat tekan beton, dan modulus elastisitas khususnya pada beton dengan mutu $f'c = 30$ MPa, yang banyak digunakan dalam proyek bangunan dan infrastruktur?
2. Bagaimana variasi penambahan air semen berdampak pada sifat fisis beton, terutama terkait dengan porositas yang dapat memengaruhi durabilitas beton dalam jangka panjang?
3. Seberapa besar batas optimal penambahan air semen yang dapat meningkatkan *workability* beton tanpa mengorbankan kekuatan struktural dan durabilitasnya di lapangan?
4. Bagaimana praktik penambahan air tanpa kontrol selama pengangkutan beton *ready-mix* dari *batching plant* ke lokasi proyek berpotensi menurunkan mutu beton dan meningkatkan risiko kegagalan struktur.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana variasi penambahan air semen dengan persentase 0%, 2%, 4%, 6%, 8% pada beton $f'c = 30$ MPa produksi *ready-mix* memengaruhi sifat mekanis beton, seperti kuat tekan dan modulus elastisitas pada kondisi pengecoran?
2. Bagaimana variasi penambahan air semen dengan persentase 0%, 2%, 4%, 6%, 8% pada beton $f'c = 30$ MPa produksi *ready-mix* berdampak pada sifat fisis beton, termasuk aspek porositas pada kondisi pengecoran?

3. Bagaimana pengaruh penambahan air semen dengan persentase 0%, 2%, 4%, 6%, 8% pada beton $f'c = 30$ MPa produksi *ready-mix* terhadap nilai *slump* beton di lapangan?
4. Bagaimana dampak dari penyesuaian campuran air semen di lapangan terhadap pencapaian kualitas beton yang sesuai dengan standar perencanaan?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengkaji bagaimana variasi penambahan air semen sebesar 0%, 2%, 4%, 6%, 8% pada beton $f'c = 30$ MPa produksi *ready-mix* memengaruhi sifat mekanis beton, termasuk kuat tekan dan modulus elastisitas pada kondisi pengecoran.
2. Untuk menganalisis dampak variasi penambahan air semen sebesar 0%, 2%, 4%, 6%, 8% pada beton $f'c = 30$ MPa produksi *ready-mix* terhadap sifat fisis beton, seperti porositas pada kondisi pengecoran.
3. Untuk mengetahui pengaruh variasi penambahan air semen sebesar sebesar 0%, 2%, 4%, 6%, 8% pada beton $f'c = 30$ MPa produksi *ready-mix* terhadap nilai *slump* beton di lapangan.
4. Untuk mengetahui dampak penyesuaian campuran air semen di lapangan dalam mencapai kualitas beton yang sesuai dengan standar perencanaan.

1.5 Batasan Masalah

Mengingat begitu luasnya pembahasan dalam teknologi beton, maka perlu adanya batasan lingkup permasalahan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya akan difokuskan pada beton *ready-mix* dengan mutu rencana $f'c = 30$ MPa.
2. Variasi penambahan air semen yang diujikan adalah 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dari volume air.
3. Benda uji yang digunakan pada penelitian adalah silinder berukuran $\varnothing 15 \times 30$ cm.
4. Fokus pada dua sifat mekanis utama, yaitu kuat tekan dan modulus elastisitas.

5. Pembahasan mengenai sifat fisis akan dibatasi pada porositas.
6. Pengujian sifat mekanis dan sifat fisis akan dilakukan pada umur beton 28 hari.
7. Perawatan beton dilakukan dengan metode perendaman.
8. Penelitian ini merujuk pada beberapa ketentuan, antara lain:
 - a) SNI 03-2834-2000, mengenai perencanaan campuran beton
 - b) SNI 2493,201b, mengenai tata cara pembuatan dan perawatan benda uji.
 - c) SNI 1974-2011, “Metode Uji Kekuatan Tekan Beton”, untuk menjelaskan prosedur pengujian kekuatan tekan beton.
 - d) ASTM C469-97, mengenai metode pengujian modulus elastisitas beton.
 - e) ASTM C642-97, mengenai metode pengujian porositas beton.

1.6 Manfaat Penelitian

Pengetahuan dan informasi yang diperoleh dari penelitian ini memiliki manfaat yang signifikan dan mencakup berbagai aspek penting. Berikut adalah rincian manfaat yang diharapkan penulis dari hasil penelitian ini:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan lebih mendalam mengenai pengaruh penambahan air terhadap sifat mekanis dan sifat fisis beton yaitu porositas.
2. Memberikan panduan bagi praktisi konstruksi untuk mengontrol penambahan air pada beton di lapangan, sehingga kualitas beton sesuai dengan perencanaan.
3. Sebagai referensi ilmiah bagi akademisi dan peneliti mengenai dampak penambahan air semen pada beton, yang dapat dikembangkan untuk penelitian lebih lanjut.

1.7 Hipotesis Penelitian

1. Terdapat pengaruh signifikan variasi kadar air-semen terhadap sifat mekanis (kuat tekan dan modulus elastisitas) serta sifat fisis (porositas) beton ready-mix dengan mutu rencana $f'c = 30$ MPa.
2. Peningkatan kadar air-semen melebihi batas optimal cenderung menurunkan kuat tekan dan modulus elastisitas, serta meningkatkan porositas beton.