

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan material konstruksi yang tersusun atas campuran semen hidraulis, agregat halus, agregat kasar, air, serta dapat ditambahkan bahan tambah (*admixture*) sesuai kebutuhan untuk memperoleh karakteristik tertentu. Menurut SNI 2847:2019, beton dirancang sebagai material struktural yang harus memenuhi persyaratan kekuatan, keamanan, dan umur layan bangunan. Beton menjadi material yang paling banyak digunakan pada pembangunan gedung, jembatan, bendungan, jalan, bangunan pengendali banjir, serta struktur *retaining wall* karena memiliki kuat tekan tinggi, durabilitas yang baik, mudah dibentuk, dan mampu menyesuaikan berbagai kondisi pelaksanaan di lapangan. Penelitian Fitriani dkk. (Fitriani et al., 2024) menyatakan bahwa keberhasilan pekerjaan beton tidak hanya ditentukan oleh tercapainya kuat tekan rencana, tetapi juga dipengaruhi oleh pengendalian mutu sejak pemilihan material, proses pencampuran, pengecoran, hingga pengujian beton.

Pada proyek pembangunan prasarana pengendalian banjir, struktur *retaining wall* berfungsi sebagai dinding penahan tanah yang menjaga kestabilan lereng sekaligus mengendalikan tekanan tanah dan aliran air pada daerah sungai. Oleh karena itu, struktur tersebut harus menggunakan beton yang memiliki mutu sesuai dengan perencanaan agar mampu menahan beban lateral, beban sendiri, serta pengaruh lingkungan selama umur layan bangunan. Menurut SNI 2847:2019, mutu beton yang digunakan pada elemen struktural harus memenuhi persyaratan desain sehingga keamanan dan kinerja struktur tetap terjamin selama masa pelayanan. Fitriani dkk. (Fitriani et al., 2024) juga menjelaskan bahwa pengendalian mutu beton melalui pengujian *slump* dan kuat tekan merupakan bagian penting dalam menjamin kualitas konstruksi beton di lapangan.

Salah satu faktor yang memengaruhi mutu beton adalah karakteristik agregat kasar. Agregat kasar merupakan penyusun terbesar dalam campuran beton sehingga sifat fisik, ukuran butir, bentuk, tekstur permukaan, dan gradasinya sangat berpengaruh terhadap sifat beton segar maupun beton keras. Menurut Hujiyanto dkk. (Hujiyanto et al., 2024), variasi ukuran maksimum agregat kasar berpengaruh terhadap porositas dan kuat tekan beton normal karena menentukan tingkat kepadatan butiran serta jumlah rongga di dalam beton. Agregat kasar ukuran 1–2 umumnya menghasilkan susunan butiran yang lebih rapat sehingga ikatan antara pasta semen dan agregat menjadi lebih baik. Sebaliknya, agregat ukuran 2–3 mampu mengurangi kebutuhan pasta semen, tetapi apabila distribusinya kurang baik dapat meningkatkan rongga beton dan menurunkan homogenitas campuran.

Selain ukuran agregat kasar, nilai *slump* merupakan parameter penting yang menunjukkan tingkat kelecakan (*workability*) beton segar. Pengujian *slump* dilakukan untuk mengetahui kemudahan beton dalam proses pencampuran, pengangkutan, pengecoran, dan pemadatan sesuai prosedur yang ditetapkan dalam SNI 1972:2008. Penelitian Hujiyanto dkk. (Hujiyanto et al., 2024) menjelaskan bahwa nilai *slump* yang sesuai akan menghasilkan beton dengan tingkat kepadatan yang lebih baik sehingga mampu meningkatkan kuat tekan beton. Sebaliknya, nilai *slump* yang terlalu rendah menyebabkan beton sulit dipadatkan, sedangkan *slump* yang terlalu tinggi umumnya disebabkan oleh peningkatan kadar air yang dapat menurunkan kuat tekan beton akibat bertambahnya faktor air-semen (*water cement ratio*).

Hubungan antara ukuran agregat kasar dan nilai *slump* tidak hanya memengaruhi kuat tekan beton, tetapi juga berkaitan erat dengan efisiensi biaya dan waktu pelaksanaan proyek. Komposisi agregat yang tepat dapat mengurangi kebutuhan pasta semen sehingga biaya produksi beton menjadi lebih ekonomis tanpa mengurangi mutu yang disyaratkan. Di sisi lain, nilai *workability* yang baik akan mempercepat proses pengecoran dan pemadatan sehingga produktivitas pekerjaan meningkat dan risiko terjadinya cacat beton seperti *honeycomb* dapat diminimalkan. Fitriani dkk. (Fitriani et al., 2024) menyatakan bahwa pengendalian mutu beton sejak tahap perencanaan campuran hingga pengujian kuat tekan sangat menentukan keberhasilan pelaksanaan pekerjaan konstruksi.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan penelitian mengenai pengaruh variasi ukuran agregat kasar 1–2 dan 2–3 serta variasi nilai *slump* terhadap pekerjaan struktur *retaining wall* pada Proyek Pembangunan Prasarana Pengendalian Banjir Sungai Tukka Kabupaten Tapanuli Tengah. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi mengenai kombinasi ukuran agregat kasar dan nilai *slump* yang paling efektif dalam menghasilkan kuat tekan beton sesuai mutu rencana, meningkatkan kualitas pekerjaan struktur, mengoptimalkan biaya pelaksanaan, serta mempercepat waktu penyelesaian proyek sesuai prinsip pengendalian mutu konstruksi yang diatur dalam SNI 2847:2019 dan praktik pengujian beton di lapangan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Pengaruh Perbandingan Komposisi Agregat Kasar ukuran 1-2 dan 2-3 terhadap kuat tekan beton struktur?
2. Bagaimana Pengaruh Variasi nilai *slump* terhadap kuat tekan beton, serta berpakah nilai *slump* yang menghasilkan kuat tekan beton terbaik?
3. Bagaimana penerapan komposisi agregat kasar dan nilai *slump* yang tepat dapat mendukung efesiensi pelaksanaan pekerjaan beton dari aspek biaya, mutu dan waktu?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Menganalisis pengaruh perbandingan komposisi agregat kasar ukuran 1–2 dan 2–3 terhadap kuat tekan beton pada pekerjaan struktur *retaining wall* melalui penyusunan campuran beton, pembuatan benda uji, serta pengujian kuat tekan sehingga diperoleh komposisi agregat yang menghasilkan mutu beton terbaik.
2. Menganalisis pengaruh variasi nilai *slump* terhadap kuat tekan beton dengan melakukan pengujian *slump* pada setiap variasi campuran, kemudian membandingkan hasil kuat tekan untuk menentukan nilai *slump* yang memberikan keseimbangan terbaik antara *workability* dan mutu beton.

3. Mengevaluasi penerapan kombinasi komposisi agregat kasar dan nilai *slump* yang paling efektif terhadap pelaksanaan pekerjaan beton struktur *retaining wall* melalui analisis aspek biaya (*cost*), mutu (*quality*), dan waktu (*time*), sehingga diperoleh rekomendasi campuran beton yang efisien, memenuhi persyaratan teknis, serta mendukung efektivitas pelaksanaan konstruksi.

1.4 Manfaat Penelitian

Tugas Akhir Ini Memiliki Beberapa Manfaat yakni:

1. Bagi Penulis (Mahasiswa)

Sebagai sarana untuk mengimplementasikan ilmu teknik sipil yang didapat di perkuliahan dengan kondisi riil di lapangan, khususnya mengenai manajemen biaya dan mutu dan waktu pada struktur.

2. Bagi Pelaksana Proyek (Kontraktor/Konsultan)

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dan referensi teknis dalam menentukan penggunaan variasi ukuran agregat kasar 1-2 dan 2-3 serta nilai *slump* yang sesuai terhadap struktur *retaining wall* yang direncanakan.

3. Bagi Institusi Pendidikan:

Menambah referensi pustaka mengenai studi komparatif Pengaruh Variasi Ukuran Agregat Kasar 1-2 dan 2-3 serta Nilai *Slump* terhadap struktur *retaining wall*, serta menjadi dasar data bagi mahasiswa lain yang ingin mengembangkan penelitian di bidang inovasi beton.

4. Bagi Perkembangan Ilmu Pengetahuan

Memberikan gambaran teknis mengenai efisiensi penggunaan variasi ukuran agregat kasar 1-2 dan 2-3 serta nilai *slump* yang sesuai terhadap struktur *retaining wall* terhadap biaya, mutu, dan waktu.

1.5 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan pada pekerjaan beton struktur *Retaining wall* di Proyek Pengendalian Banjir Sungai Tukka, Kabupaten Tapanuli Tengah.
2. Struktur *Retaining wall* menggunakan mutu beton $F_c'20$

3. Variasi agregat kasar yang diteliti hanya menggunakan agregat ukuran 1–2 dan 2–3 sesuai material yang tersedia di lokasi proyek.
4. Penelitian hanya menganalisis pengaruh variasi ukuran agregat kasar dan variasi nilai *slump* terhadap kuat tekan beton normal.
5. Pengujian beton meliputi uji *slump* pada beton segar dan uji kuat tekan pada benda uji sesuai standar yang berlaku.
6. Analisis aspek biaya dibatasi pada kebutuhan material penyusun beton berdasarkan variasi campuran yang digunakan.
7. Analisis aspek waktu dibatasi pada pengaruh *workability* terhadap kemudahan pelaksanaan pengecoran tanpa membahas keseluruhan penjadwalan proyek.
8. Analisis aspek mutu dibatasi pada hasil pengujian *slump* dan kuat tekan beton, serta tidak membahas pengujian sifat beton lainnya seperti kuat tarik, kuat lentur, modulus elastisitas, maupun durabilitas beton.
9. Penelitian tidak membahas analisis struktur *Retaining wall* maupun desain ulang elemen struktur, tetapi hanya berfokus pada karakteristik campuran beton yang digunakan.
10. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7 dan 28 hari saja karna keterbatasan material.
11. Data pengujian material seperti kadar lumpur, kadar air agregat kasar dan agregat halus, pengujian analisis saringan dan berat jenis didapat dari data skunder.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, Batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan teori-teori yang mendukung penelitian, penelitian terdahulu, kerangka pikiran, dan hipotesis penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi Lokasi penelitian, bahan dan peralatan penelitian, metode penelitian, prosedur pelaksanaan, serta metode analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil pengujian dan analisis data penelitian, meliputi *workability* beton, kuat tekan beton, analisis waktu produksi, dan kebutuhan biaya. Hal tersebut digunakan untuk mengevaluasi pengaruh variasi komposisi agregat kasar dan nilai *slump* terhadap struktur *retaining wall*.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta saran untuk penelitian selanjutnya.

