

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan era modern menuntut manusia untuk terus berinovasi dan mengembangkan teknologi yang telah ada. Salah satu dari perkembangan teknologi di bidang konstruksi bangunan adalah teknologi beton. Beton merupakan salah satu komponen penyusun konstruksi bangunan yang sangat banyak digunakan dalam konstruksi bangunan gedung, konstruksi jalan, konstruksi bangunan air, konstruksi jembatan dan lain-lain. Beton banyak digunakan karena memiliki kuat tekan yang tinggi, bahan baku yang mudah ditemukan, proses pembuatannya mudah, dan juga dapat dibentuk sesuai dengan keinginan (Alfatony & Sunarsih, 2019). Untuk meningkatkan mutu beton, dapat dilakukan dengan menambah campuran proporsi beton normal dengan bahan tambah (*Admixture*).

Dalam ilmu teknik khususnya bidang teknik sipil, adanya inovasi sangat diperlukan untuk mengatasi permasalahan yang terus bermunculan. Seperti halnya permasalahan mengenai dampak lingkungan yang diakibatkan eksploitasi material alam secara besar-besaran (Siswanto, 2019). Melihat bahwa dimasa mendatang akan terjadi kemungkinan keterbatasan sumber daya alam maka diperlukannya inovasi-inovasi baru, salah satu inovasi yang dicoba untuk dilakukan yaitu menggunakan limbah pecahan keramik yang digunakan sebagai pengganti sebagian agregat kasar dan *fly ash* (abu terbang) sebagai pengganti sebagian semen.

Keramik terbuat dari bahan tanah liat atau lempung yang mengalami proses pengerasan dengan pembakaran pada temperatur tinggi sehingga memiliki tekstur yang kuat dan tahan lama (Purnamasari, 2023). Keramik merupakan suatu material bangunan, digunakan untuk melapisi lantai atau dinding, biasanya berbentuk plat persegi dan tipis terbuat dari tanah liat dengan cara dibakar pada suhu tertentu, sehingga mempunyai sifat fisik khusus. Sejauh ini masyarakat kurang maksimal memanfaatkan limbah pecahan keramik.

Fly ash (abu terbang) yang merupakan sisa-sisa pembakaran batu bara, yang dialirkan dari ruang pembakaran melalui ketel berupa semburan asap, yang berbentuk partikel halus dan merupakan bahan anorganik yang terbentuk dari perubahan bahan mineral karena proses pembakaran dari proses pembakaran

batubara pada unit pembangkit uap (boiler) akan terbentuk dua jenis abu yaitu abu terbang (*fly ash*) dan abu dasar (*bottom ash*) (Marthinus et al., 2015).

Penelitian sebelumnya mengenai penggunaan *fly ash* untuk pengganti sebagian semen dan limbah keramik untuk pengganti sebagian agregat kasar telah pernah dilakukan sebelumnya, dari hasil penelitian itu mendapatkan hasil yang beragam.

Wicaksono & Sudjati (2012), telah melakukan penelitian menggunakan limbah keramik untuk campuran beton dengan mutu beton rencana 25 Mpa. Dimana hasil dari penelitiannya didapatkan Beton dengan persentase limbah keramik 30% memperlihatkan hasil uji yang terbaik yaitu kuat tekan 30,82 MPa, modulus elastisitas 20082,35 MPa dan kuat tarik belah 15,06 MPa. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa pecahan keramik lantai dapat digunakan sebagai agregat kasar dalam adukan beton. Dari hasil penelitian juga diperoleh penurunan nilai *Slump* pada adukan beton yang menggunakan pecahan keramik. Selain itu beton dengan agregat kasar pecahan keramik memiliki berat volume yang lebih kecil tetapi memiliki serapan air yang lebih besar dibanding beton normal.

Darmiyanti et al (2022), telah melakukan penelitian menggunakan limbah keramik untuk campuran beton dimana hasil dari penelitiannya didapatkan nilai *Slump* pada Beton Normal fc 25 Mpa dan Beton fc 25 Mpa dengan bahan tambah limbah keramik memenuhi standart dari target *Slump* 7,5 cm sampai 15 cm dan dari hasil kuat tekan beton fc 25 dengan penggunaan limbah keramik sebesar 20% didapat hasil kuat tekan beton sebesar 21,36 Mpa dan penggunaan limbah keramik sebesar 40% didapat hasil kuat tekan beton sebesar 17,68 Mpa lebih kecil dibandingkan kuat tekan beton Normal fc 25 yaitu 27,19 Mpa. Dari hasil kuat tekan beton tersebut dapat dilihat terjadi penurunan kuat tekan beton akibat peningkatan persentase limbah keramik.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilaksanakan untuk beton normal dan beton dengan penambahan limbah keramik sebesar 8%, 10%, 12%, dan 14% (Revisdah & Utari, 2018). Pada beton yang menggunakan penambahan limbah keramik 8% didapat hasil kuat tekan beton 251.46 kg/cm². Berikutnya pada beton yang menggunakan penambahan limbah keramik 10% didapat hasil kuat tekan beton 258.21 kg/cm². Pada beton yang menggunakan penambahan limbah keramik

12% didapat hasil kuat tekan beton karakteristik 260.22 kg/cm². Pada beton yang menggunakan penambahan limbah keramik 14% didapat hasil kuat tekan beton 268.94 kg/cm². Dari hasil tersebut, terlihat bahwa penambahan variasi 8%, 10%, 12% dan 14% mengalami peningkatan terhadap kuat tekan beton normal setelah ditambahkan limbah keramik pada campuran beton.

Nilai kuat tekan pada penggunaan *fly ash* 7,5%, 10%, dan 12,5% untuk umur 28 hari mengalami penurunan, namun untuk perbandingan pada beton normal (0%) mengalami peningkatan (Agus & Surianti, 2020). Penurunan nilai kuat tekan tersebut di sebabkan pada penggunaan *fly ash* kelas C dalam campuran beton tidak memenuhi Standar 15%-35% dari total berat semen (ASTM C618-86), serta terjadinya porositas (rongga) pada sempel penggunaan *fly ash*. *Fly ash* sebagai substitusi dari semen berpengaruh terhadap nilai kuat tekan beton hal ini dapat dilihat pada hasil uji kuat tekan umur 28 hari, dimana pada beton normal (0%) sebesar 259,70 kg/cm², sedangkan penggunaan *fly ash* 7,5% sebesar 225,08 kg/cm², mengalami penurunan kuat tekan sebesar 13,33 % sedangkan *fly ash* 10% sebesar 230,20 kg/cm², mengalami penurunan kuat tekan sebesar 11,35 % dan *fly ash* 12,5% sebesar 242,39 kg/cm² mengalami penurunan kuat tekan sebesar 6,66 %.

Koraia Dewi (2013), mengamati beton normal dengan kuat tekan rencana 25 Mpa dan variasi penambahan *fly ash* 0%, 5%, 10% dan 15%. Beton tanpa penambahan *fly ash* (0% *fly ash*) kuat tekan beton mengalami peningkatan cukup signifikan sampai dengan umur 28 hari. Setelah umur 28 hari masih terjadi kenaikan sampai umur 35 hari dan setelah itu sampai umur 56 hari tidak terlihat kenaikan kuat tekan beton lagi. Untuk penambahan 5% *fly ash*, nilai kuat tekan beton mengalami kenaikan selama umur pengamatan. Pada umur 28 hari beton Dari pengujian ini terlihat bahwa *fly ash* memberikan kenaikan kuat tekan dalam waktu yang cukup panjang, dibandingkan mencapai kuat tekan yang direncanakan dan sampai akhir umur pengamatan 56 hari, masih terjadi kenaikan kuat tekan. Hal yang sama terjadi pada penambahan *fly ash* 10% dan 15%.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan oleh (Setiawati, 2018), dari hasil penelitian kuat tekan beton dan beton dengan *fly ash* dengan persentase *fly ash* 5%, 7,5%, 10% dan 12,5% maka diperoleh persentase peningkatan kuat tekan beton dengan *fly ash* terhadap beton normal K-300. Penggunaan *fly ash* sebagai bahan

pengganti memberikan pengaruh pada beton, hal ini dapat terlihat bahwa di awal umur beton terjadi peningkatan kekuatan 60% dari beton normal. Peningkatan tertinggi terjadi pada penggunaan *fly ash* 12,5%.

Berdasarkan hasil dari penelitian sebelumnya yang dipaparkan diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang *Fly ash* dan limbah keramik sebagai campuran beton. Dimana pada penelitian sebelumnya didapatkan nilai kuat tekan beton mengalami kenaikan dan penurunan. Oleh karena itu dilakukan penelitian tentang “Penggunaan Material Limbah Keramik Dan *Fly ash* Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton”.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Terdapat 3 tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merencanakan *Job Mix Formula* (JMF) dengan mutu beton K-225.
2. Mendapatkan nilai kuat tekan beton terhadap penggunaan limbah keramik dan *fly ash* dalam penambahan variasi sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15%.
3. Mengusulkan persentase yang optimum terhadap variasi penggunaan limbah keramik dan *fly ash* terhadap nilai kuat tekan beton.

Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui nilai kuat tekan beton dengan tambahan limbah keramik dan *fly ash* dapat memenuhi mutu beton yang telah direncanakan. Dengan menggantikan sebagian agregat kasar dan semen, penelitian ini dapat mengurangi ketergantungan pada sumber daya alam yang terbatas, seperti pasir, serta meminimalkan limbah industri keramik yang umumnya berpotensi mencemari lingkungan. Selain itu, hasil penelitian ini memberikan wawasan baru tentang sifat fisik dan mekanik beton yang dihasilkan, sehingga dapat meningkatkan kualitas beton yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

1.3 Batasan Masalah

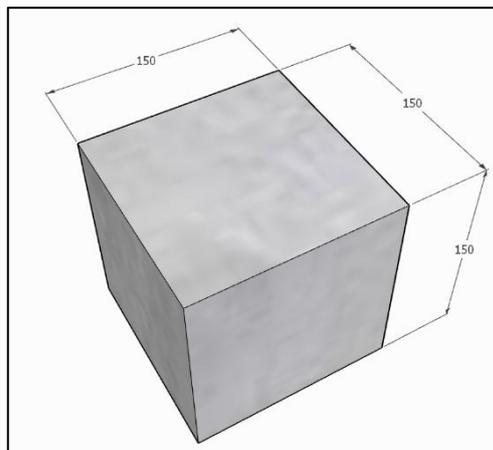
Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Metoda *Job Mix Formula* (JMF) adalah dengan menggunakan metode DOE (*Departemen Of Environment*).
2. Mutu beton yang direncanakan adalah beton K-225.
3. Persentasi penambahan *fly ash* (abu terbang) yaitu dengan variasi 0%, 5%, 10%, dan 15%, yang bersumber dari PLN Indonesia Power UBP TELUK SIRIH. Adapun *fly ash* (abu terbang) dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 *Fly ash*

4. Persentasi penambahan limbah keramik yaitu dengan variasi 0%, 5%, 10%, dan 15%.
5. Agregat halus yang digunakan bersumber dari Lubuk Alung, sedangkan untuk agregat kasarnya bersumber dari Kalumbuk Padang.
6. Semen yang digunakan yaitu semen *type* PCC merek Tiga Roda.
7. Benda uji yang digunakan adalah bentuk kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm. Adapun bentuk benda uji dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1. 2 Benda Uji Kubus

8. Banyak sampel benda uji yang akan diuji yaitu sebanyak 24 buah, pengujian kuat tekan akan dilakukan pada umur 14 dan 28 hari.
9. Cetakan yang digunakan untuk benda uji dapat dilihat pada Gambar 1.3.



Gambar 1. 3 Cetakan Kubus yang digunakan

10. Alat uji *compression testing machine* yang digunakan, menggunakan jenis tes tekan berbasis computer dengan kapasitas 3000 kN. Adapun alat *compression testing machine* dapat dilihat pada Gambar 1.4.



Gambar 1. 4 *Compression Testing Machine*

1.4 Sistematika Penulisan

Sistem penulisan ini berisi tentang kerangka-kerangka acuan dalam penulisan Tugas Akhir. Kerangka kerangka tersebut akan dijelaskan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan penjelasan umum yang meliputi latar belakang, tujuan penelitian dan manfaat serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini secara umum membahas tentang dasar-dasar teori, standar, aturan-aturan, serta metode-metode perhitungan yang akan digunakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian dan pembuatan Tugas Akhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang analisis dan hasil penelitian yang diperoleh dari pengolahan data dilanjutkan dengan pembahasan temuan hasil untuk diperoleh kesimpulan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang ringkasan dari hasil perhitungan. Bagian ini menjadi jawaban dari tujuan penulisan ini.