

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pada masa ini pembangunan infrastruktur dan kebutuhan akan tempat tinggal yang diarahkan untuk untuk peningkatan taraf hidup masyarakat yang memacu inovasi dalam bidang rekayasa struktur, khususnya bidang teknologi bahan konstruksi. Inovasi-inovasi yang dilakukan di antaranya bertujuan untuk menghasilkan material struktur yang memiliki sifat-sifat yang baik dengan dengan metode dan biaya yang ekonomis.

Dalam dunia konstruksi bangunan, perlu diadakan penelitian yang diharapkan untuk mendapatkan bahan konstruksi yang lebih baik dan efisien Beton merupakan campuran yang terdiri dari agregat kasar, agregat halus, semen dan air. Beton memiliki keunggulan yaitu lebih murah daripada material konstruksi yang lain seperti baja. Kemudahan dalam pembuatan dan memiliki kuat tekan yang tinggi serta perawatan yang relatif lebih mudah.

Hal yang dapat menjadi alasan penggunaan beton sebagai bahan konstruksi adalah faktor efektifitas dan efisien. Beton bermutu baik memiliki kelebihan pada kuat tekan yang tinggi, tahan terhadap perubahan suhu. Beton juga terdapat kelemahan pada kuat tarik dan bersifat getas. Kualitas beton yang tinggi dapat dipengaruhi dengan penggunaan bahan yang digunakan. Peningkatan kualitas campuran beton dapat menghasilkan beton mutu tinggi. Penambahan bahan tambah (admixture) juga dapat memengaruhi kualitas beton. Bahan tambah mineral pada saat ini sering digunakan untuk menambah kuat tekan beton, salah satunya adalah penggunaan *fly ash*.

Abu terbang atau fly ash merupakan sisa-sisa pembakaran batu bara, yang dialirkan dari ruang pembakaran melalui ketel berupa semburan asap, yang telah digunakan sebagai bahan campuran pada beton. Abu terbang dapat dibedakan menjadi 3 jenis yaitu kelas C (Abu terbang yang mengandung CaO lebih dari 10% yang dihasilkan dari pembakaran lignite atau sub-bitumen batu bara atau batu bara

muda), kelas F (Abu terbang yang mengandung CaO kurang dari 10% yang dihasilkan dari pembakaran anthracite atau bitumen batu bara) dan kelas N (Pozzolan alam atau hasil pembakaran yang dapat digolongkan antara lain tanah diatomic, opaline chert dan shales, tuff dan abu vulkanik. Simatupang dkk., (2016)

Beton juga memiliki beberapa kelemahan yang menyebabkan umur layanannya dapat berkurang. Beton memiliki sifat getas yang menyebabkan akan sangat mudah terjadi retak atau rusak apabila diberikan beban tarik. Apabila gaya tarik yang terjadi melebihi kapasitasnya, retak pada beton akan terjadi. Apabila retak ini terus menerus dibiarkan, akan menyebabkan penurunan daya tahan bahkan dapat menyebabkan korosi pada tulangan di dalamnya apabila udara dan air telah bereaksi. Kelemahan beton tersebut tentunya menjadi fokus utama peneliti untuk meningkatkan kapasitas tarik pada beton. Pujiyanto dkk, (2021) Beberapa jenis bahan fiber yang dapat dipakai untuk memperbaiki sifat beton adalah baja (steel), plastik (polypropylene), polymers, asbes dan carbon. Namun di Indonesia beberapa bahan masih sulit didapatkan dan harganya cukup mahal. Adapun bahan lokal yang banyak ditemukan di Indonesia yang memiliki harga yang murah dibanding serat lainnya adalah serat bendrat.

Dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian untuk mengetahui nilai kuat tekan, nilai kuat tarik belah dan kuat lentur dari beton fly ash dengan serat bendrat pada kadar fly ash 20% dan 50%.

## 1. Perumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

- 1) Bagaimanakah pengaruh penambahan variasi Fly ash dan Serat bendrat sebagai bahan tambah terhadap sifat beton segar?
- 2) Bagaimanakah pengaruh penambahan variasi Fly ash dan Serat bendrat sebagai bahan tambah beton terhadap sifat mekanik yang ditinjau dari kuat tekan, kuat tarik belah dan kuat lentur?
- 3) Bagaimana efektifitas pemakaian *Fly ash* dan Serat bendrat pada karakteristik beton mutu normal dan mutu tinggi?

## 2. Keaslian Tugas Akhir

Adapun beberapa penelitian terdahulu yang pernah dilakukan, antara lain sebagai berikut.

Pada penelitian sebelumnya oleh Alfiandinata (2020), dengan judul “Pengaruh Penggunaan Fly Ash Sebagai Pengganti Sebagian Semen Terhadap Sifat Mekanik Beton” pada penelitian ini digunakan persentase Fly Ash yang bervariasi sebanyak 0%, 5%, 10%, 20% dan 30% dari berat semen. Mutu beton yang direncanakan 20 MPa yang diuji pada umur 28 hari.

Pada penelitian sebelumnya oleh Solikin dkk (2021) dengan judul “Analisis Kehalusan Fly Ash Sebagai Bahan Substitusi Semen Terhadap Kuat Tekan Dan Durabilitas Beton High Volume Fly Ash Mutu Normal” pada penelitian ini dilakukan pengujian dengan menyaring fly ash pada saringan nomor 200 dan 400. Pengujian yang dilakukan meliputi uji perkembangan kuat tekan pada umur 14 hari, 28 hari dan 56 hari serta uji durabilitas beton dengan metode *rapid chloride penetration test* (RCPT).

Menurut penelitian Nugraha (2018) dengan judul “Studi Karakteristik Beton Serat Kawat Bendrat” pada penelitian menggunakan kawat bendrat berdiameter 0.8 mm yang dipotong dengan panjang 36mm, 48mm, dan 60mm dengan penambahan serat 0,75% dari volume beton.

Pada penelitian sebelumnya oleh Sudika dan Ardana, (2011) dengan judul “Prilaku Mekanik Beton Normal Dengan Penambahan Serat Kawat Bendrat” . Pada penelitian ini digunakan serat dari kawat bendrat berdiameter 0.85 mm yang dipotong-potong lurus sepanjang 60 mm, dengan kadar serat bervariasi 4%; 6%; 8% dan 10% terhadap berta semen, faktor air semen 0.538 dan semen 325 kg/m<sup>3</sup> (hasil rancangan), dengan agregat Halus 40% dan Kasar 60% batu pecah dari Karang Asem dengan 3 jenis diameter: 10, 20 dan 30 mm. Nilai Slump pada beton normal ditetapkan 50 – 75 mm dan semen Type I ex Gresik.

Pada penelitian sebelumnya oleh Marthinus dan Marthin D. J. Sumajouw, (2015) dengan judul “Pengaruh Penambahan Abu Terbang (Fly Ash) Terhadap Kuat Tarik Belah Beton”.Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penggantian sebagian semen dengan abu terbang (fly ash) terhadap kuat

tarik belah beton mutu normal. Komposisi variasi penambahan abu terbang (fly ash) sebanyak 0%, 30%, 40%, 50%, 60% dan 70% dari berat semen

Pada penelitian sebelumnya oleh Mohamad dkk, (2020) yang berjudul "Kuat Tekan Beton Untuk Mutu Tinggi 45 Mpa Dengan Fly Ash Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen". Pada pengujian kuat tekan beton ini kekuatan beton yang terjadi pada umur 28 hari dengan mengganti sebagian semen dengan Fly Ash sebesar 25%, 30%, 35% dan 40% dari berat semen, dapat dilihat bahwa semakin besar nilai Fly.

### 3. Lingkup Tugas Akhir

Batasan masalah ini perlu digunakan agar penelitian terarah dan tidak meluas. Adapun yang menjadi batasan masalah adalah sebagai berikut :

- 1) Semen yang digunakan adalah semen portland, dari PT. Solusi Bangun Beton Batching Plant Yogyakarta.
- 2) Agregat halus (pasir) dari dari PT. Solusi Bangun Beton Batching Plant Yogyakarta.
- 3) Agregat kasar (batu pecah) dengan ukuran maksimal 20 mm dan minimal 10 mm dari PT. Solusi Bangun Beton Batching Plant Yogyakarta.
- 4) Air yang digunakan dari laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 5) Variasi kadar serat kawat bendrat sebanyak 0,7% dari berat beton dan *fly ash* sebanyak 20% dan 50% dari berat semen.
- 6) Bahan pengganti semen yang digunakan adalah *fly ash* dari PLTU Tanjung Jati Jepara.
- 7) Serat Bendrat BWG 21 berdiameter 0,8 mm yang dipotong dengan panjang 60 mm.
- 8) Faktor air semen (FAS) dari hasil perencanaan campuran beton metode SNI dengan kuat tekan beton rencana 25 MPa dan 45 MPa.
- 9) Metode perawatan benda uji menggunakan suhu ruangan.
- 10) *Mold* benda uji waktu ikat semen dengan diameter bawah 70 mm, diameter atas 60 mm, dan tinggi 40 mm.
- 11) Pengujian beton segar dengan uji *slump*.

- 12) Perawatan sampel beton dengan cara perendaman.
- 13) Bentuk benda uji silinder beton dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
- 14) Bentuk benda uji balok dengan ukuran 15 x 15 x 60 cm
- 15) Pengujian beton dilakukan pada umur 28 hari.

Pengujian sifat mekanik beton meliputi kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat lentur dilakukan pada umur 28 hari.

### **B. Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir**

Adapun manfaat dari penelitian yang dilaksanakan ini sebagai berikut :

- 1) Menganalisis pengaruh penambahan variasi *Fly ash* dan Serat bendrat sebagai bahan tambah terhadap sifat beton segar.
- 2) Menganalisis. pengaruh penambahan variasi *Fly ash* dan Serat bendrat sebagai bahan tambah beton terhadap sifat mekanik yang ditinjau dari kuat tekan, kuat tarik belah dan kuat lentur.
- 3) Mengetahui efektifitas pemakaian *Fly ash* dan Serat bendrat pada karakteristik beton mutu normal dan mutu tinggi.

Adapun manfaat dari penelitian yang dilaksanakan ini sebagai berikut :

- 1) Hasil penelitian ini merupakan salah satu pengetahuan untuk mengembangkan inovasi perancangan beton.
- 2) Menghasilkan alternatif campuran beton yang mempunyai kuat tekan dan kuat tarik belah yang sama atau bahkan lebih tinggi dari beton campuran fly ash dan serat bendrat.
- 3) Memberikan alternatif pemecahan masalah terhadap lingkungan dalam hal penanganan dan pengolahan fly ash dan serat bendrat.