

BAB I

PENDAHULUAN

1.5 Latar Belakang

Di Indonesia sendiri pekerjaan konstruksi pada proyek tersebut masih menggunakan beton sebagai material utama nya dikarenakan bahan nya yang relatif mudah ditemui dan juga mudah untuk dibentuk sesuai dengan desain bangunan yang ingin dibangun. Selain itu, beton sendiri memiliki kemampuan dalam kuat tekan, mempunyai mutu yang cukup tinggi, tahan api, dan juga tahan lama. Bahan penyusun beton pada umumnya terdiri dari berbagai macam campuran, antara lain agregat halus, agregat kasar, air, dengan semen yang dalam prosesnya pembuatannya akan mengalami pengerasan dalam kurun waktu tertentu. Pelepasan Karbon Dioksida (CO_2), yang merupakan kontributor utama pada emisi gas rumah kaca di atmosfer, dihasilkan dalam proses produksi Semen *Portland*. Secara keseluruhan, produksi Semen *Portland* dunia, memberikan kontribusi 1,6 juta ton CO_2 atau sekitar 7% dari pelepasan CO_2 ke atmosfer (Mehta, 2001). Perlu dilakukan upaya untuk menghindari peningkatan emisi CO_2 dengan cara mengurangi komponen utama beton dengan menggunakan beton ramah lingkungan yang berasal dari penggunaan limbah seperti *fly ash*, abu kayu, sekam padi, *silica fume*, dan lain-lain. Penambahan *fly ash* pada campuran beton dapat meningkatkan kemampuan beton untuk mengurangi efek rendaman larutan asam sulfat dengan kadar 2% jika dibandingkan dengan rasio penurunan kuat tekan beton tanpa *fly ash* (Sultan et al., 2021).

Metakaolin sebagai salah satu jenis pozzolan yang rata-rata pertikelnya lebih kecil daripada partikel semen. *Metakaolin* bekerja mengisi ruang antar butiran semen, sehingga secara fisik memperkuat ikatan antar partikel. *Metakaolin* bereaksi secara optimal dengan kristal kalsium hidroksida (sisa proses hidrasi) menjadi kalsium silikat (bahan perekat beton) dan kalsium aluminat hidrat. (Sambowo, 2002). Masuknya ion klorida ke permukaan baja adalah penyebab utama korosi batang baja. Korosi batang baja menyebabkan kerusakan pada struktur beton bertulang dalam dua cara. Pertama, batang baja mengurangi luas penampangnya, dan kedua, korosi menghasilkan jumlah korosi yang lebih besar daripada volume

baja itu sendiri. Peningkatan tegangan tarik pada beton menyebabkan retakan dan kegagalan struktural (Broomfield, 1997).

Metode NDT (*non-destructive testing*) adalah salah satu dari banyak metode inspeksi untuk pemantauan korosi pada struktur beton bertulang. Dengan metode NDT kita bisa mengetahui keadaan kondisi tulangan pada bangunan tersebut tanpa perlu merusak fisik strukturnya. Metode NDT pada struktur baru memungkinkan mengontrol kualitas dari kondisi beton, sedangkan pada struktur lama, metode ini diharapkan dapat memberikan *feedback* yang diperlukan tentang pemantauan, deteksi, dan identifikasi kerusakan (Zaki et al., 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Sujjavanich et al. (2017) adalah pengujian yang berupa menganalisa campuran daripada fly ash dan metakaolin, namun penelitian tersebut tidak mengujikan beton korosi dengan NDT metode. Oleh karena itu penelitian ini sangat penting untuk analisis korosi beton dengan *fly ash* dan *metakaolin* menggunakan NDT *method*.

2.5 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang bisa diambil berdasarkan uraian diatas sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh korosi yang ditimbulkan pada beton dengan campuran *fly ash* dan *metakaolin*?
2. Bagaimana nilai kuat lentur dan kuat tekan yang dihasilkan pada beton yang akan dibuat dengan menggunakan *metakaolin* dan *fly ash*?
3. Bagaimana peran penggunaan *Non-Destructive Testing* (NDT) *method* dapat digunakan untuk menganalisa campuran beton dengan *fly ash* dan *metakaolin* yang terkena korosi?

1.3 Lingkup Penelitian

Pada lingkup penelitian yang akan dilakukan pada kali ini mencakup beberapa bahasan, seperti berikut ini :

1. Agregat kasar (kerikil) yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Clereng, Kulon Progo dengan ukuran maksimal 20 mm atau lolos saringan $\frac{3}{4}$ inch.
2. Agregat halus (pasir) yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Kali Progo.

3. Air yang digunakan pada penelitian ini merupakan air yang terdapat di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Sipil UMY.
4. Beton bertulang berbentuk balok dengan dimensi 50 cm x 10 cm x 10 cm dengan campuran normal berjumlah 3 buah
5. Beton bertulang berbentuk balok dengan dimensi 50 cm x 10 cm x 10 cm dengan campuran *fly ash* dan *metakaolin* berjumlah 9 buah
6. Beton silinder dengan dimensi 30 cm x 15 cm dengan campuran normal berjumlah 3 buah
7. Beton silinder dengan dimensi 30 cm x 15 cm dengan campuran *fly ash* dan *metakaolin* berjumlah 9 buah
8. Tulangan yang digunakan pada penelitian ini adalah tulangan polos berdiameter 12 mm dengan panjang 60 cm.
9. Mutu beton yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan mutu beton 30 MPa.
10. *Fly ash* sebagai pengganti semen yang berasal dari PLTU Cilacap dengan proporsi 5%, 10%, dan 15%.
11. *Metakaolin* sebagai pengganti semen yang berasal dari PTBMA dengan proporsi 5%, 10%, dan 15%.
12. Beton yang digunakan dalam penelitian ini merupakan beton yang korosi dengan menggunakan metode metode akselerasi karat yang dihubungkan dengan DC *power supply*.
13. Benda diuji korosi dengan merendam benda uji dalam larutan NaCl.
14. Spesimen dikaratkan dengan durasi korosi selama 2, 4, dan 7 hari.
15. Mix design dilakukan dengan merujuk dari ACI 211.1.91 tentang Tata Cara Pembuatan Campuran Beton Normal.
16. Pengujian kuat tekan pada beton silinder dan kuat lentur pada balok.
17. Pengujian NDT berupa *resistivity* dan *impact echo* dilakukan sebelum dan sesudah akselerasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yang berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan diatas adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai kuat tekan pada beton normal dan pada beton campuran beton dengan *fly ash* dan *metakaolin* .
2. Mengetahui nilai kuat lentur pada beton normal dan pada beton campuran *fly ash* dan *metakaolin* setelah terkena proses korosi.

3. Menganalisa bagaimana penggunaan *Non-Destructive Testing* (NDT) *method* untuk mengukur kekuatan beton yang terkena korosi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat berdasarkan rumusan masalah dan tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1 Memberikan pemahaman mengenai bahan campuran pada beton yang lebih ramah terhadap lingkungan.
- 2 Presentase campuran yang didapat bisa menjadi acuan untuk pembuatan beton dengan bahan yang sama.
- 3 Memberikan pengetahuan baru dalam penggunaan *non-destructive testing* (NDT) *method* dalam menganalisa suatu beton.
- 4 Penelitian ini diharapkan dapat sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya sehingga penelitian ini dapat dikembangkan menjadi lebih sempurna.