

# BAB I.

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beton merupakan jenis konstruksi paling banyak dipakai dalam berbagai jenis bangunan di seluruh dunia saat ini. sebab beton sendiri memiliki kelebihan untuk di cetak sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Susanto (2015) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa beton mempunyai kekuatan dan ketahanan yang tinggi, selain itu biaya pembuatan dan pemeliharaan tergolong murah. bahan bahan dasar penyusun beton mudah untuk didapatkan yaitu adalah air, semen, pasir, dan juga agregat kasar. Campuran beton tersebut seiring dengan bertambahnya waktu akan menjadi keras seperti batuan, dan memiliki kuat tekan yang tinggi namun kuat tariknya rendah. Tulangan baja akan memberikan kuat tarik yang tidak dimiliki beton dan juga mampu memikul beban tekan. Sehingga kedua material tersebut dikombinasikan menjadi beton bertulang. Smith & Johnson (2021) beton bertulang ini juga memiliki beberapa keunggulan maupun kekurangan yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan pemilihan konstruksi. Kemudian beton juga relatif awet serta tahan lama (*durable*). Karena sifatnya yang mudah dibentuk beton sering digunakan dalam pembuatan trotoar, pipa, struktur arsitektur, jalan, dan sebagainya. Maka tak heran jika beton adalah bahan konstruksi yang paling banyak digunakan.

Korosi secara umum adalah penurunan kualitas dari suatu logam. Korosi dapat digolongkan berdasarkan proses pembentukannya. Secara garis besar proses terjadinya korosi disebabkan reaksi kimia secara langsung atau reaksi elektrokimia. Korosi juga biasa disebut untuk proses kerusakan atau degradasi logam akibat reaksi dengan lingkungan yang korosif. Korosi dapat juga diartikan sebagai serangan yang merusak logam karena logam bereaksi secara kimia atau elektrokimia dengan lingkungan (Ueli, 2018).

Besi sendiri merupakan logam yang mudah berkarat. Proses korosi dipengaruhi oleh lingkungan, yaitu kelembapan dan adanya oksigen. Beberapa bakteri juga dapat menghasilkan enzim oksidasi yang dapat mempercepat terjadinya karat. Proses korosi baja tulangan dalam beton diawali dengan larutnya

selaput pasif protektif baja akibat penurunan pH larutan pori beton yang disebabkan oleh proses karbonasi atau akibat serangan ion-ion agresif semisal klorida. Difusivitas dan penetrasi gas-gas berbahaya dan ion-ion agresi ke dalam beton mengakibatkan baja tulangan dalam beton yang semula pasif menjadi aktif. Stewart (2004) dalam penelitiannya menyebutkan struktur beton bertulang yang mengalami korosi dapat mengakibatkan hilangnya pelayanan (*serviceability*) suatu konstruksi. Dengan demikian perlu adanya pengamatan secara berkala dan perawatan terhadap beton bertulang untuk meminimalisir kegagalan struktur. Sohail et al., (2020) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa Indonesia mengalami kerugian sebesar 20 Triliun Rupiah setiap tahunnya akibat terjadinya korosi pada struktur bangunan.

Dengan adanya dampak yang sangat merugikan apabila suatu beton bertulangan mengalami korosi maka diperlukan suatu *screening* awal pada beton bertulang. Ada dua cara untuk mendeteksi korosi pada beton yaitu dengan metode DT (*Destructive Test*) dan NDT (*Non Destructive Test*). Salah satu metode NDT yaitu menggunakan *resistivity method*. *Resistivity method* digunakan untuk mendeteksi adanya korosi pada beton bertulang. Dengan arus listrik kecil dialirkan melalui beton dan tegangan yang dihasilkan diukur. Berdasarkan tegangan yang diukur, resistivitas beton dapat ditentukan. Penelitian ini sangat penting dilakukan karena penelitian lainnya seperti penelitian oleh Siregar (2006), Bo et al., (2017), dan Chalhoub et al., (2020) dimana pada beton yang korosi terbatas pada jenis penulangan tunggal sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan penulangan rangkap. Sehingga dalam penelitian ini akan menggunakan model tulangan relevan daripada model sebelumnya. Hal ini memungkinkan interpretasi pengukuran resistivitas yang lebih akurat, yang penting untuk menilai kondisi struktur yang ada. Dengan demikian penelitian ini akan mengangkat salah satu metode NDT yaitu *resistivity method* untuk menganalisis keakuratan dan juga keefektifan metode *resistivity* untuk pendeteksian korosi pada beton dengan model tulangan yang lebih relevan dalam konstruksi saat ini.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diperoleh dari latar belakang kemudian disusunlah rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana perubahan nilai resistivitas pada beton bertulang sebelum dan sesudah mengalami korosi.
2. Bagaimana pengaruh *curing* dengan nilai resistivitas pada beton sebelum dan sesudah mengalami korosi.
3. Bagaimana pengaruh mutu beton dengan nilai resistivitas pada beton sebelum dan sesudah mengalami korosi.
4. Bagaimana hubungan kuat lentur beton bertulang dengan nilai resistivitas.

## 1.3 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian ini adalah terdiri dari:

1. Benda uji menggunakan *mix design* beton normal sesuai ACI 211.1- 91 tahun 2009, dengan *safety factor* 10%.
2. Bahan:
  - a. *Portland composite cement* (PCC)
  - b. Pasir dari Kulon Progo
  - c. Agregat dari Kulon Progo
  - d. Baja tulangan
3. Bentuk benda uji:
  - a. Benda uji berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
  - b. Benda uji balok dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 62 cm.
4. Benda uji beton terdiri dari mutu 26 MPa, 30 MPa, dan 32MPa.
5. Beton dilakukan *curing* selama 28 hari dengan metode *curing* yang berbeda, yaitu dengan *curing* rendam, *curing* karung goni, dan *curing* udara.
6. Melakukan pengujian resistivitas sesuai dengan ASTM C1760-12 sebelum dan sudah benda uji korosi.
7. Melakukan pengujian densitas dengan menimbangan berat kering benda uji dan pengukuran volume sebelum dan sesudah benda uji korosi.
8. Melakukan akselerasi korosi dengan korosi rencana sebesar 10%.
9. Melakukan pengujian kuat lentur 2 titik pada beton.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini didapat berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan di atas adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui perubahan nilai resistivitas pada beton bertulang sebelum dan sesudah mengalami korosi.
2. Mengetahui hubungan jenis *curing* dengan nilai resistivitas pada beton sebelum dan sesudah mengalami korosi.
3. Mengetahui hubungan mutu beton dengan nilai resistivitas pada beton sebelum dan sesudah mengalami korosi.
4. Mengetahui hubungan kuat lentur beton bertulang dengan nilai resistivitas.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari dilakukannya penelitian menggunakan metode NDT sebagai berikut.

1. Menjadi referensi untuk penelitian terkait hubungan nilai resistivitas pada beton bertulang dengan kuat tekan dan lentur penelitian.
2. Menjadi referensi terkait penelitian mengenai pengaruh nilai resistivitas dengan densitas pada beton bertulang.