

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton bertulang merupakan konstruksi yang sudah dikenal luas di bidang teknik sipil. Beton bertulang sangat sering digunakan sebagai struktur utama maupun struktur pelengkap (Ariyanto, 2022). Menurut SNI 2847:2019 (BSN, 2019), beton bertulang adalah beton yang ditulangi dengan luas dan jumlah tulangan yang yang diisyaratkan dan direncanakan berdasarkan asumsi bahwa kedua material dapat berkerja secara bersama dalam menahan gaya yang bekerja.

Dalam situasi lingkungan yang ekstrem (korosif), mutu struktur beton bertulang mengalami penurunan yang lebih cepat jika dibandingkan dengan saat berada dalam lingkungan yang biasa atau normal. Lingkungan korosif adalah lingkungan yang terdapat banyak zat korosif yang dapat menyebabkan terjadinya korosi karena kondisi lingkungan fisik (air, tanah, dan udara) yang mengalami pencemaran dan dipengaruhi oleh pH lingkungan tersebut (Rahmaniah et al., 2019). Salah satu faktor penyebab menurunnya kekuatan beton bertulang adalah korosi pada baja tulangan (Gotami, 2020).

Korosi adalah penurunan mutu logam akibat reaksi elektrokimia dengan lingkungannya. Korosi atau pengkaratan merupakan fenomena kimia pada bahan - bahan logam yang pada dasarnya merupakan reaksi logam menjadi ion pada permukaan logam yang kontak langsung dengan lingkungan berair dan oksigen (Elma et al., 2020). Korosi dapat memengaruhi kekuatan lentur, perilaku deformasi, daktilitas, kekuatan pengikatan, dan pola kegagalan struktur, sehingga berdampak buruk pada performa jangka panjang dari struktur beton bertulang .

Beberapa kerugian yang muncul akibat korosi pada sebuah struktur diantaranya adalah biaya ekstra yang dikeluarkan untuk memperbaiki kerusakan akibat korosi, penurunan kekuatan bangunan, potensi bahaya terhadap keselamatan, dan penurunan estetika bangunan (Ariyanto, 2022). Menurut Frankowski (2018) korosi baja tulangan yang tertanam dalam infrastruktur beton adalah masalah yang sangat serius. Biaya umum korosi di seluruh dunia diperkirakan mencapai US\$2,5 triliun. Ini setara dengan sekitar 3,4 persen dari PDB global.

Efek korosi pada struktur beton bertulang harus dideteksi pada tahap awal sebelum fungsi struktur rusak parah. Dalam mengidentifikasi kerusakan tanpa harus merusak dalam proses pengujian dapat dilakukan dengan metode *Non-Destructive Testing* (NDT). NDT adalah metode yang dapat digunakan untuk pemeriksaan awal kondisi bangunan tanpa mengurangi bentuk fisik bangunan. Metode NDT dapat digunakan untuk mengetahui kondisi bangunan dan kondisi tulangan bangunan (Zaki et al., 2015). Pendeteksian tersebut bermanfaat untuk menghitung kerusakan yang terjadi terutama pada beton yang diperkuat untuk mengurangi risiko yang timbul akibat kerusakan tersebut.

Berbagai metode NDT telah diterapkan untuk pemantauan korosi pada struktur beton bertulang. Metode Inspeksi visual, *open circuit potential* (OCP), *polarization resistance*, dan metode elektrokimia lainnya lebih umum digunakan untuk pemantauan korosi pada struktur beton bertulang (Zaki et al., 2015). Pendeteksian atau pemantauan korosi menggunakan *eddy current testing* (ECT) terhadap beton struktur bertulang baik pada tulangan ataupun pada permukaan balok beton masih tidak banyak dilakukan. *Eddy current testing* (ECT) memanfaatkan prinsip elektromagnetik. Arus listrik dialirkan pada kumparan untuk membangkitkan medan magnet didalamnya, jika medan magnet ini dikenakan pada benda logam, maka akan terbangkit arus *eddy*. Arus *eddy* kemudian menginduksi adanya medan magnet. Medan magnet pada benda akan berinteraksi dengan medan magnet pada kumparan dan mengubah impedansi bila ada cacat. Pengujian arus *eddy* cocok untuk pemeriksaan permukaan dan bawah permukaan bahan konduktif, pemeriksaan volumetrik bahan konduktif tipis, dan pengukuran untuk menentukan ketebalan bahan non-konduktif yang menempel pada permukaan bahan konduktif.

Oleh karena sebab di atas, metode *eddy current testing* (ECT) yang merupakan salah satu metode dari *non-destructive testing* (NDT) memiliki potensi untuk mendeteksi atau monitoring korosi. Dengan menggunakan metode ini, diharapkan dapat mengukur kemampuan pendeteksian korosi pada baja tulangan beton dan parameter lain yang didukung oleh peralatan uji *eddy current testing* (ECT).

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dikaji dalam tugas akhir ini adalah:

- a. Bagaimana pengaruh tingkat persentase korosi terhadap kuat lentur pada beton bertulang?
- b. Bagaimana respon sinyal impedansi dengan alat *Eddy Current Testing* (ECT) terhadap korosi pada baja tulangan beton?
- c. Bagaimana pengaruh tingkat persentase korosi terhadap sinyal impedansi pada alat *Eddy Current Testing* (ECT)?

1.3 Lingkup Penelitian

Penelitian ini adalah salah satu metode untuk mengidentifikasi hubungan antara penggunaan alat NDT dengan metode *Eddy Current Testing* (ECT) terhadap proses korosi pada baja tulangan beton. Ruang lingkup dari penelitian tugas akhir ini terdiri dari beberapa fokus utama yang telah ditentukan sebagai berikut:

- a. Beton bertulang berupa balok dengan dimensi 150mm x 150mm x 620mm.
- b. *Mix design* yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini merujuk pada peraturan *Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete* (ACI 211.1-91).
- c. Rangkaian baja tulangan yang dipakai menggunakan baja tulangan polos dengan tulangan utama berdiameter 8 mm dan tulangan sengkang dengan diameter 6 mm.
- d. Spesimen dalam pengujian ini diakselerasi korosi menggunakan metode "*Galvanostatic method*".
- e. Spesimen diakselerasi korosi dengan tingkat atau level korosi rencana, yaitu: 5%, 10%, 15%, dan 20%.
- f. Variasi korosi pada tulangan lapangan dan tulangan tumpuan.
- g. Pengujian NDT yang dilakukan adalah *Eddy Current Testing* (ECT).
- h. Spesimen benda uji yang digunakan untuk pengujian ECT adalah baja tulangan utama berdiameter 8 mm setelah proses akselerasi korosi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Menganalisis pengaruh tingkat persentase korosi terhadap kuat lentur pada beton bertulang?
- b. Mengetahui respon sinyal impedansi dengan alat *Eddy Current Testing* (ECT) terhadap korosi pada baja tulangan beton?
- c. Menganalisis pengaruh tingkat persentase korosi terhadap sinyal impedansi pada alat *Eddy Current Testing* (ECT)?

1.5 Manfaat Penelitian

Dari tugas akhir ini, diharapkan dapat diambil manfaat sebagai berikut:

- a. Secara akademis, diharapkan hasil penelitian tugas akhir ini dapat membantu menunjang proses belajar mengajar dan turut memajukan wawasan Pendidikan di Indonesia.
- b. Secara praktik, diharapkan hasil dari tugas akhir ini dapat berguna sebagai referensi data untuk mengetahui pengaruh korosi pada tulangan beton struktur dan penggunaan metode *Eddy Current Testing* (ECT) untuk pendeteksian korosi.