

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Logam besi sudah menjadi salah satu materi utama dalam dunia industri. Namun logam memiliki satu kelemahan, yakni materi tersebut dapat mengalami korosi. Menurut buku *Corrosion & Protection* karya Ahmad Azmin Mohammad [1] korosi merupakan proses degradasi materi logam yang merupakan hasil dari interaksinya dengan lingkungan. Korosi pada umumnya terjadi disebabkan oleh logam yang terkontak dengan oksigen ( $O_2$ ) dan uap air ( $H_2O$ ), ataupun senyawa asam sehingga elektron pada logam terjadi proses pelepasan elektron ke lingkungan. Proses pelepasan elektron dapat mengakibatkan logam menjadi lebih tipis, mudah rapuh, dapat terjadi kerusakan pada peralatan, dan berkurangnya efektivitas logam tersebut dalam menghantarkan panas ataupun listrik. Akibat dari proses degradasi tersebut menjadi permasalahan yang dihadapi industri-industri yang memanfaatkan logam sebagai material utama dalam beraktivitas. Oleh sebab itu, diperlukan tindakan pencegahan korosi dengan memanfaatkan metode seperti *sacrificial anode*, dan *impressed current cathodic protection*.

*Sacrificial anode* merupakan salah satu metode pencegahan korosi suatu logam dengan memanfaatkan perbedaan sifat logam-logam yang lebih mudah. Metode ini memanfaatkan perpindahan elektron dari logam anode yang ditumbalkan menuju logam katode yang diproteksi. Logam anode yang memberikan elektron akan mengalami korosi dengan sendirinya karena kekurangan elektron. Penggunaan metode ini terdapat kekurangan, yakni kesulitan dalam pemeliharaan. Ketika logam anode sudah kehilangan elektron atau mengalami korosi sepenuhnya, diperlukan pemeliharaan berupa pemasangan logam anode yang baru dan memakan biaya. Sedangkan *impressed current cathodic protection* merupakan metode pencegahan korosi suatu logam dengan memanfaatkan elektron dari sumber arus. Metode ini memanfaatkan elektron arus yang disalurkan ke logam sehingga dapat menggantikan elektron yang lepas pada logam. Metode ini memiliki

kelebihan yaitu pemeliharaan lebih mudah dan hemat biaya dibandingkan metode sebelumnya.

Jasim A. Harbi beserta rekan-rekannya melakukan riset mengenai *Monitoring and Control on Impressed Current Cathodic Protection for Oil Pipelines* [2]. Peneliti jurnal tersebut memanfaatkan metode *impressed current cathodic protection* dalam pencegahan korosi pada pipa logam minyak. Sistem yang dibuat mampu mencegah korosi serta dapat memantau kondisi pipa logam melalui nilai arus listrik yang mengalir pada pipa tersebut. Tampilan pemantauan kondisi logam dengan menggunakan LabVIEW di komputer. Namun sistem yang dibuat peneliti masih memiliki kekurangan, yakni sistem monitoring pada riset tersebut belum dapat dipantau dari jarak jauh sehingga dalam proses pemantauannya hanya dapat dilakukan dari jarak dekat. Pemantauan dari jarak dekat memiliki resiko yang tinggi ketika pipa logam minyak tersebut mengalami kerusakan, sehingga diperlukan pemantauan dari jarak jauh guna menghindari resiko-resiko yang tidak diinginkan.

Pada perancangan *Cathodic Protection Remote Monitoring Based on Wireless Sensor Network* yang akan dirancang, penulis memanfaatkan metode *impressed current cathodic protection* dan konsep *internet of things*. Perancangan sistem yang dirancang terdiri atas mikrokontroler Arduino UNO, NodeMCU ESP8266, sensor arus, sensor tegangan, modul PWM, *power supply*, serta *platform IoT*. Nilai tegangan dan arus pada logam akan dideteksi oleh sensor yang terhubung dengan mikrokontroler dan modul *Wi-Fi*, kemudian nilai tersebut akan dikirim ke platform *IoT*. Nilai yang sudah dimasukkan ke *platform IoT* akan diolah sehingga dapat menghasilkan grafik yang dapat dilihat di gawai pintar pengguna.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang tertera di atas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah utama sebagai berikut,

1. Bagaimana merancang sistem yang mampu mencegah korosi pada logam dengan sistem yang memanfaatkan metode *Impressed Current Cathodic Protection*?

2. Bagaimana merancang sistem *monitoring* pencegahan korosi yang dapat dipantau melalui perangkat gawai pintar?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penyusunan tugas akhir sebagai berikut:

1. Mencegah korosi pada logam dengan sistem pencegahan korosi yang memanfaatkan metode *impressed current cathodic protection*.
2. Mengaplikasikan konsep *internet of things* pada sistem *monitoring* pencegahan korosi yang dapat dipantau melalui perangkat gawai pintar.

### 1.4 Batasan Masalah

Pembahasan dalam penelitian tugas akhir dibatasi dengan beberapa batasan agar tidak menyimpang jauh sebagai berikut:

1. Pelat logam yang akan dijadikan objek penelitian adalah logam besi dengan ukuran 4 x 7,5 cm dan ketebalan 1 mm.
2. Sistem yang dirancang menggunakan sebanyak 2 sensor dalam proses pengambilan data
3. Sistem akan memanfaatkan lingkungan berupa air, larutan air garam, dan larutan air cuka dalam percobaan pada logam sebanyak 450 ml dan 900 ml.
4. Pengujian dilakukan selama 12 jam dengan masing-masing kondisi lingkungan
5. Wadah lingkungan pengujian berukuran 13 cm x 9 cm x 13 cm dan 30 cm x 10 cm x 13 cm.

### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan penulis dalam penyusunan tugas akhir sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Proses pengumpulan informasi serta data mengenai korosi, metode-metode *cathodic protection*, dan *internet of things*. Studi literatur ini dilakukan dengan tujuan untuk menunjang penyusunan tugas akhir dengan teori-teori yang didapat.

2. Diskusi

Kegiatan bertukar pikiran antar mahasiswa maupun dengan dosen dengan bertujuan untuk menemukan solusi yang dapat memecahkan permasalahan dalam penyusunan tugas akhir.

### 3. Desain Sistem

Melakukan perancangan sistem pencegahan korosi beserta sistem pemantauannya agar dapat menunjang proses implementasi pembuatan alat tugas akhir.

### 4. Implementasi dan Pengujian

Proses mengaplikasikan secara langsung desain atau rancangan serta pengambilan data.

### 5. Analisis dan Pengambilan Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan melalui analisis dari data-data uji coba yang didapatkan.

### 6. Penulisan Laporan

Proses menulis segala bentuk kegiatan serta hasil analisis dan kesimpulan selama penyusunan tugas akhir dalam bentuk laporan yang dapat dipublikasikan.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan buku Tugas Akhir yang disusun terdiri atas 5 bab, yaitu sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan, membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, Batasan masalah, dan metode penelitian yang dilakukan selama pengerjaan Tugas Akhir.
2. BAB II Tinjauan Pustaka, menjelaskan landasan teori yang digunakan sebagai penunjang dalam penelitian Tugas Akhir.
3. BAB III Perancangan Sistem, membahas cara kerja sistem dan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.
4. BAB IV Pengujian dan Analisis, menjabarkan hasil pengujian dan menganalisis data dari pengujian yang telah dilakukan pada penelitian Tugas Akhir, dengan tujuan untuk mendapatkan kesimpulan.

5. BAB V Kesimpulan dan Saran, berisi tentang kesimpulan dari hasil pengujian dan analisis data, serta memberikan saran untuk perkembangan Tugas Akhir untuk ke depannya.