

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Korosi merupakan salah satu permasalahan penting yang harus dihadapi oleh berbagai macam sektor industri di Indonesia (Trethewey, 1991). Wilayah Indonesia sebagian besar berupa perairan dan memiliki banyak sekali struktur atau konstruksi dari bahan logam, terutama besi baja. Konstruksi tersebut selalu berhubungan dengan air sehingga terjadi serangan korosi terhadap struktur - struktur tersebut, yang dapat menimbulkan kerugian yang besar baik dari segi teknis maupun ekonomis (Juliana et al., 1999).

Berbagai metode pencegahan korosi di lingkungan perairan terus dikembangkan. Salah satunya adalah pemakaian Anoda korban yang bekerja berdasarkan prinsip proteksi katodik. Pemakaian Anoda korban mempunyai kelebihan di antaranya lebih sederhana, stabil dan biaya perawatan yang lebih rendah (Burhanudin, 2000). Jenis Anoda korban yang sesuai di lingkungan air adalah Anoda korban seng dan aluminium yang didasarkan atas pertimbangan kinerja kedua jenis Anoda korban tersebut.

Korosi tidak dapat dihilangkan namun dapat dicegah dengan memproteksi material dari lingkungan. Salah-satunya adalah dengan proteksi katodik sistem Anoda korban. Proteksi katodik sistem Anoda

korban telah digunakan secara meluas. Desain yang digunakan merupakan perpaduan antara pengalaman dan data *experiment*. Bagaimanapun kegagalan pada proteksi katodik tidak hanya akan berdampak pada kerugian secara ekonomi, tetapi juga pada keselamatan nyawa manusia dan lingkungan.

Salah satu industri yang banyak memanfaatkan proteksi katodik ini adalah industri yang berada di pesisir pantai atau di lepas pantai, karena banyak dibangun struktur dari logam untuk keperluan operasional. **PT. PLN (persero) Pembangkitan Tanjung Jati B Unit 3 dan 4** adalah Pembangkit Listrik Tenaga Uap yang berlokasi di Jepara, Jawa Tengah, yang tepatnya berada di Desa Tubanan, Kecamatan Bangsri, memiliki peran penting mengaliri listrik untuk daerah Jawa dan Bali hingga kini. Pembangkit dengan bahan bakar batu bara ini memiliki luas sekitar 150 hektare, PLTU Jawa 4 ialah bagian dari megaproyek pembangunan pembangkit listrik 35 ribu MW, dan bagian dari fast track program 2, dengan skema Independent Power Producer (IPP) atau listrik swasta.

PLTU Tanjung Jati B menghasilkan listrik sebesar 4.640 MW dengan pembagian 3 *phase*, yaitu *Phase I* (Units 1 and 2): 2 x 660 MW *Phase II* (Units 3 and 4): 2 x 660 MW *Phase III* (Units 5 and 6): 2 x 1000 MW (sourcewatch.org, Tanjung Jati B *power station*).

Pada industri ini penggunaan jaringan pipa merupakan salah satu elemen yang memegang peranan penting yaitu sebagai rantai produksi. Jaringan pipa digunakan sebagai alat distribusi berbagai kebutuhan industri

batu bara (*coal meal*) dan batu kapur (*limestone*). Untuk mempermudah penataan dan penempatan jaringan pipa tersebut ada dua penempatan yaitu pada dermaga (*Jetty*) sebagai *unloading coal meal* dan *lime stone*, Untuk penggunaan Anoda korban harus disesuaikan dengan kondisinya.

Perancangan dan beberapa tahap pengujian di lokasi industri harus dilakukan untuk memilih jenis Anoda korban yang sesuai untuk memproteksi pipa baja. sehingga dalam penerapannya dapat bekerja secara optimal. Penggunaan Anoda Aluminium terbagi menjadi dua daerah penggunaan, yaitu daerah darat dan laut. Yang membedakan keduanya adalah laju korosinya, untuk yang berada di laut lebih cepat terjadi korosi karena air laut mengandung elektrolit yang lebih kuat.

Berdasarkan permasalahan korosi diatas, terdapat berbagai masalah baru lainnya seperti hilangnya kabel proteksi untuk Anoda maupun Katoda sehingga sistem proteksi tidak berjalan dengan baik. Penyusun ingin merancang sebuah alat yang dapat mempermudah pemantauan arus yang keluar dari Anoda dengan memasukkan program pada mikrokontroler. Sistem ini terdiri dari sebuah program mikrokontroler sebagai otak untuk mengendalikan semua proses dari porses input data yang akan di tampilkan di LCD, program untuk memantau arus yang keluar dari Anoda dan arus yang keluar pada Katoda.

Semua proses yang berbasiskan mirkrokontroler Arduino UNO berfungsi dalam menghasilkan output yang baik dan presisi. Semua proses yang berbasiskan mrikrokontroler Arduino UNO, berfungsi dalam

menghasilkan output yang baik dan presisi. Proses pengaturan alat agar dapat bekerja secara maksimal dan seefisien mungkin merupakan prinsip yang harus dijadikan dalam alat ini.

Berdasarkan perbedaan mendasar dari kondisi Anoda yang ditanam dan beberapa faktor keamanan menjadi hal yang sangat penting dalam mengatasi permasalahan di atas, penyusun akan meneliti dan mengangkat judul “**PERANCANGAN *SYSTEM IMPRESSED CURRENT CATHODIC PROTECTION (ICCP)* PADA PIPA BAJA DENGAN *PROTOTYPE* ANODA SEBAGAI KORBAN BERBASIS ARDUINO UNO**” dengan studi kasus di area **PT. PLN (persero) Pembangkitan Tanjung Jati B Unit 3 dan 4**, Jepara, Jawa Tengah, yang tepatnya berada di Desa Tubanan, Kecamatan Bangsri. Di mana terdapat rancangan sistem keamanan di dalam Mikroprosesor untuk memantau arus yang mengalir pada Anoda.

## **1.2 Perumusan Masalah**

1. Apakah system kerja *Impressed Current Cathodic Protection* lebih efektif digunakan untuk pencegahan korosi pada perusahaan PT. PLN Pembangkitan Tanjung Jati B?
2. Mengapa harus di pasang system keamanan di area *Jetty unloading coal meal dan Jetty unloading lime stone*?
3. Bagaimana system kerja *Impressed Current Cathodic Protection* pada pipa galvanis?

### 1.3 Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam Tugas Akhir ini adalah:

- a) Mempelajari pengaruh proteksi katodik yang tertanam di dasar laut dalam mengendalikan korosi pada pipa galvanis .
- b) Untuk mengetahui cara pencegahan terjadinya korosi pada area *Jetty Unloading coal meal* dan *Lime Stone*.
- c) Menentukan dan memilih jenis Anoda yang lebih efisien dalam penggunaannya untuk mengendalikan korosi pada pipa galvanis.
- d) Menentukan dan memilih ukuran dan jumlah Anoda korban yang terbaik.
- e) Merancang *security system* untuk memonitoring arus yang mengalir pada Anoda korban menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO.

### 1.4 Manfaat Tugas Akhir

#### 1.4.1 Bagi Penyusun

- a) Menerapkan dan mengembangkan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan.
- b) Membandingkan teori-teori yang ada dengan permasalahan yang ada di PT. PLN Tanjung Jati B unit 3 dan 4.
- c) Menambah pengalaman, memperluas wawasan dan mengembangkan potensi diri.

- d) Sebagai salah satu persyaratan guna menyelesaikan Program Studi Diploma Tiga (DIII) Teknik Elektro Universitas Diponegoro Semarang.

#### 1.4.2 Bagi Universitas

- a) Untuk mengetahui sejauh mana kualitas dari mahasiswa.
- b) Dapat menjadi sumbangan karya ilmiah dalam disiplin ilmu Teknik Elektro Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
- c) Dapat dijadikan sebagai bahan bacaan atau acuan peneliti lain yang berniat mengkaji permasalahan atau topik yang sama.

#### 1.4.3 Bagi PT. PLN Tanjung Jati B unit 3 dan 4

- a) Dapat memberikan suatu solusi dalam hal dokumentasi asset pipa pada suatu jaringan pipa milik perusahaan.
- b) Sebagai pembanding dalam penentuan tingkat korosi dan juga dalam tindakan pencegahan yang perlu dilakukan pada suatu jaringan pipa, sehingga pengeluaran biaya pemeliharaan dan pemasangan dapat ditekan.
- c) Sebagai bahan pembanding perencanaan *Monitoring System* dan *Security System* jaringan *Impressed Current Cathodic Protection* pada area *Jetty*.
- d) Sebagai salah satu saran rancangan *ICCP Security System*, agar tidak salah dalam pemasangan dan pelaksanaan lebih mudah untuk

memonitoring laju korosinya dengan berbasis *Arduino UNO* sebagai pusat *system* keamanan.

## **1.5 Batasan Masalah**

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penyusun membatasi masalah sebagai berikut :

1. Pengendalian laju korosi pada Pipa Galvanis menggunakan Anoda korban paduan aluminium dan paduan seng dengan media yang digunakan adalah air laut di Jepara, dengan Katoda berupa besi Galvanis pada perbandingan logam yang telah ditentukan dengan jarak spesimen 3 cm.
2. Efisiensi rancangan Anoda korban pada lokasi PT. PLN (persero) Pembangkitan Tanjung Jati B Unit 3 dan 4, Desa Tubanan, Kecamatan Bangsri, Jepara.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

### **BAB I        PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang pembuatan Tugas Akhir, tujuan pembuatan Tugas Akhir, manfaat Tugas Akhir, pembatasan masalah pembahasan Tugas Akhir, metologi penyusunan dan sistematika

penulisan laporan.

## **BAB II      LANDASAN TEORI**

Pada bab ini akan dibahas mengenai dasar teori dari masing-masing bagian yang menjadi panduan atau referensi dari pembuatan Tugas Akhir, seperti Mikrokontroler Arduino UNO, pengertian dari korosi hingga cara menangani korosi, dan beberapa komponen untuk menunjang pembuatan *security system* dan *monitoring* arus.

## **BAB III      CARA KERJA RANGKAIAN**

Dalam bab ini dijelaskan blok diagram dari rangkaian keseluruhan, cara kerja tiap-tiap bagian dari rangkaian, proses perancangan program, serta cara kerja rangkaian keseluruhan. Bagian-bagian dari rangkaian yang dijelaskan meliputi: Rangkaian catu daya, rangkaian pengontrol (mikrokontroler), dan rangkaian pada pemasangan Anoda korban.



## **BAB IV      INSTALASI BENDA KERJA**

Dalam bab ini membahas mengenai bahan dan alat yang digunakan, penjelasan tentang proses pembuatan benda kerja baik bagian elektronika maupun bagian mekanik, serta proses perancangan dan pengisian program ke Mikrokontroler Arduino UNO sebagai kendali sistem

## **BAB V        PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISA**

Dalam bab ini akan membahas tentang pengujian perangkat keras dan perangkat lunak, apakah alat dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Hasil pengujian dibandingkan dengan teori-teori yang ada, dan kemudian dilakukan analisa data sebagai hasil pengujian.

## **BAB VI      PENUTUP**

Dalam bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari laporan pembuatan Tugas Akhir.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**