

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Korosi atau karat pada suatu logam terutama besi, merupakan fenomena alam yang biasa terjadi disekitar. Korosi merupakan gangguan yang sangat mengganggu dan sulit untuk dihindari. Korosi merupakan salah satu masalah serius yang berakibat pada timbulnya kerugian dalam segi pembiayaan. Berdasarkan penelitian di Amerika, korosi telah menelan biaya ratusan miliar dolar setiap tahunnya. Biaya yang ditimbulkan oleh korosi telah dipelajari oleh beberapa negara, hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwa biaya yang ditimbulkan oleh korosi adalah 1 sampai dengan 5% dari *Gross National Product*. Biaya tersebut meliputi utilitas 34.7%, transportasi 21.5%, infrastruktur 16.4%, pemerintahan 14.6%, produksi dan manufaktur 12,8% [3].

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

Cara kerja proteksi katodik arus paksa adalah dengan mengalirkan listrik ke benda logam yang akan diproteksi. Aliran listrik ini akan mencegah korosi dengan menghasilkan elektron sehingga peralatan yang terbuat dari logam akan terlindungi dari korosi dan peralatan yang terbuat dari logam bisa bertahan lebih lama yang akhirnya pengeluaran biaya untuk pergantian peralatan yang terbuat dari logam bisa di minimalisir.

Dalam tugas akhir ini akan merancang alat untuk mencegah korosi di air tawar menggunakan autotransformator variabel dengan fungsi sebagai transformator step. Autotransformator variabel ini akan menghasilkan tegangan step yang akan

melindungi plat besi steel di air tawar. Tugas akhir ini dilakukan dengan judul *Analisis dan Perancangan Alat Proteksi Katodik Dengan Menggunakan Transformator Step Untuk Melindungi Besi dari Korosi*. Dalam penelitian ini variabel yang mempengaruhi hasil dari tegangan step adalah variabel jarak antara plat besi steel yang akan diproteksi (katoda) ke plat besi yang akan dikorbankan (anoda) dan luas permukaan plat besi steel yang akan diproteksi (katoda). Pemilihan menggunakan autotransformator variabel dengan fungsi sebagai transformator step karena dalam perancangannya lebih mudah jika dibandingkan dengan menggunakan penyuarah terkendali (IC TCA) karena hasilnya sama dan bisa menghasilkan beberapa titik tegangan DC yang akan memproteksi besi dari korosi.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang mendasari penelitian ini dapat dirumuskan beberapa masalah, yaitu :

1. Bagaimana rancangan transformator step untuk proteksi katodik arus paksa ?
2. Berapa arus standar untuk melindungi plat besi steel dari korosi air tawar dengan memperhatikan variabel jarak anoda ke katoda dan luas permukaan yang diproteksi ?
3. Berapa tegangan step untuk melindungi plat besi steel dari korosi air tawar ?

1.3 Tujuan Penelitian

Dilihat dari rumusan masalah maka tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk merancang transformator step untuk proteksi katodik arus paksa.
2. Untuk menghasilkan arus standar yang menjadi acuan untuk melindungi plat besi steel dari korosi air tawar dengan memperhatikan variabel jarak anoda ke katoda, dan luas permukaan yang diproteksi.
3. Untuk menghasilkan tegangan step untuk melindungi plat besi steel dari korosi air tawar.

1.4 Batasan Penelitian

Adapun batasan pada penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini hanya sebatas perancangan alat proteksi katodik.
2. Menggunakan sistem proteksi katodik arus paksa.
3. Masalah yang diteliti adalah tentang korosi besi steel di air tawar.
4. Plat besi yang digunakan adalah plat besi steel dengan ketebalan 1mm.
5. Perancangan ini menggunakan autotransformator variabel tegangan yang primer 220v dan outputnya variabel.
6. Peralatan tambahan menggunakan rectifier, diode jembatan penuh, dan elco.
7. Transformator yang digunakan tidak dililit sendiri melainkan hanya sebatas mendesain.
8. Pengujian dilakukan dengan suhu standar air tawar $24-27^{\circ}\text{C}$ dengan PH 7.
9. Pengujian pertama dan kedua dilakukan satu kali pengujian tiap plat besi steel karena keterbatasan tempat untuk melakukan pengujian.
10. Pengujian dilakukan skala lab di LIPI Bandung.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian dilihat dari dua sisi yaitu :

A. Manfaat Akademis

1. Penelitian ini dapat menjadi variasi referensi topik tugas akhir di jurusan teknik elektro UIN SGD Bandung.
2. Diharapkan dapat membuka wawasan dan memahami tentang proteksi katodik.
3. Dapat mengaplikasikan salah satu ilmu pengetahuan yaitu mata kuliah dasar elektronika yang sudah dipelajari dibangku kuliah.

B. Manfaat Aplikatif

1. Dapat melindungi peralatan yang terbuat oleh besi steel dari korosi di air tawar.
2. Dapat mempermudah dalam menanggulangi korosi pada peralatan yang terbuat dari besi steel.

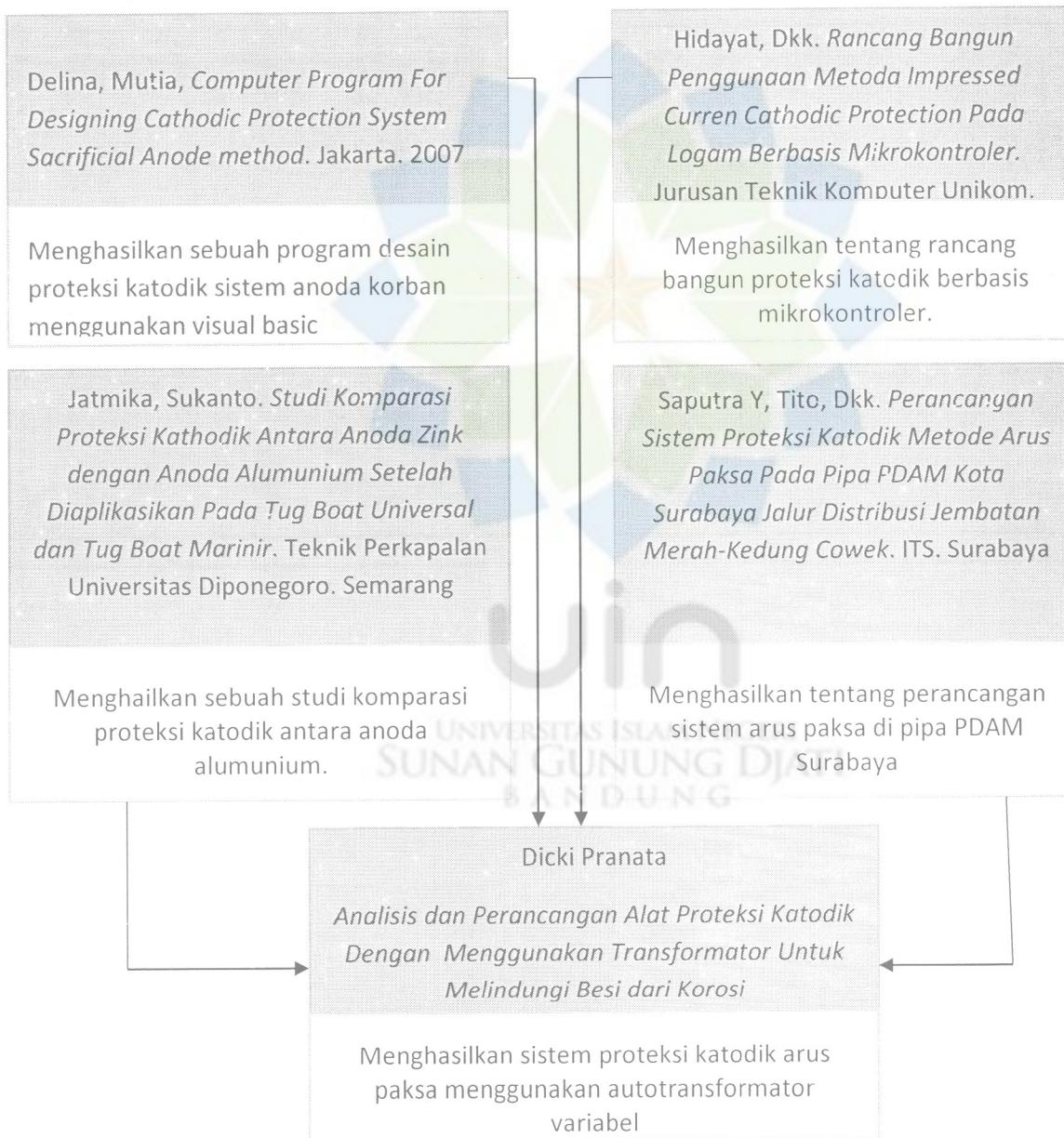
1.6 Kerangka Pemikiran



Gambar 1.1 Kerangka pemikiran.

1.7 State Of The Art

State of The Art merupakan pernyataan yang menunjukkan bahwa penyelesaian masalah yang diajukan merupakan hal yang berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan pihak lain. Dalam bagian ini akan diuraikan secara singkat penelitian terdahulu yang dapat memperkuat alasan mengapa penelitian ini akan dilakukan. Adapun *State of The Art* penelitian dijabarkan pada bagan berikut ini



Gambar 1.2 *State of the art.*

Dalam State Of The Art jurnal pertama [3] Delina, Mutia, *Computer Program For Designing Cathodic Protection System Sacrificial Anode method*. Jakarta. 2007 membahas tentang aplikasi menggunakan Microsoft visio dalam anoda korban, jurnal kedua [5] Hidayat, Dkk. *Rancang Bangun Penggunaan Metoda Impressed Current Cathodic Protection Pada Logam Berbasis Mikrokontroler*. Jurusan Teknik Komputer Unikom. Bandung. 2013 membahas tentang rancang bangun alat proteksi katodik dengan menggunakan metode *impressed curen cathodic*, jurnal ketiga [8] Jatmika, Sukanto. *Studi Komparasi Proteksi Kathodik Antara Anoda Zink dengan Anoda Alumunium Setelah Diaplikasikan Pada Tug Boat Universal dan Tug Boat Marinir*. Teknik Perkapalan Universitas Diponegoro. Semarang membahas tentang studi komparasi hanya pada anoda zink dan anoda alumunium, jurnal keempat Nisak, Rosidatun. Jurnal keempat [13] Saputra Y, Tito, Dkk. *Perancangan Sistem Proteksi Katodik Metode Arus Paksa Pada Pipa PDAM Kota Surabaya Jalur Distribusi Jembatan Merah-Kedung Cowek*. ITS. Surabaya membahas tentang perancangan sistem proteksi katodik dengan menggunakan metode arus paksa. Setelah membaca kelima jurnal tersebut didapatkan judul penelitian baru yaitu *Analisis dan Perancangan Proteksi Katodik Dengan Menggunakan Transformator Step Untuk Melindungi Besi dari Korosi*. Pemilihan masalah tentang katodik proteksi karena seperti yang diketahui bahwa korosi akan selalu ada selama ada benda yang berbahan logam. Oleh karena itu dibutuhkan alat yang dapat menanggulangi korosi ini. Penelitian ini dilakukan agar korosi bisa ditanggulangi. Dan kelebihan penelitian ini dibandingkan jurnal yang dibaca adalah menggunakan transformator lebih praktis untuk daya yang besar. Transformator yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan autotransformator variabel jadi kelebihan autotransformator variabel ini dibandingkan dengan transformator yang biasa digunakan dalam proteksi katodik adalah dapat mengeluarkan tegangan dibeberapa titik karena autotransformator variabel ini lilitan primer dan lilitan sekunder disatukan dalam satu titik dan ditengah tengahnya menggunakan sadapan yang akan mengatur tegangan sesuai keinginan.

1.8 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas akhir memiliki sistematika penulisan dengan jumlah 6 bab dimana setiap bab mempunyai isi masing masing, berikut penjabaran isi setiap bab :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, kerangka pemikiran, *state of the art*, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori penunjang secara umum tentang Proteksi katodik, Transformator, korosi, dan teori yang lainnya untuk menunjang pembuatan tugas akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi metode penelitian dimana dijabarkan alur penelitian ini.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini berisi tentang perancangan alat proteksi katodik mulai dari perangkat yang digunakan, perhitungan arus standar, mendesain transformator yang menghasilkan output tegangan DC, dan menjelaskan implementasi alat proteksi katodik dalam mencegah korosi di air tawar.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas tentang tahapan pengujian alat proteksi katodik dan hasil pengujian yang telah dilakukan. Setelah itu dicocokan dengan teori proteksi katodik lalu dianalisa apakah sesuai dengan teori apakah berhasil terproteksi atau tidak.

BAB VI PENUTUP

Bab ini mengenai kesimpulan berdasarkan hasil pengujian dan saran-saran untuk penelitian selanjutnya.