# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu masalah utama untuk peralatan dan struktur bahan yang terbuat dari logam adalah korosi atau karat yang mengikis struktur pada logam sampai pada taraf yang sangat merusak. Dengan metode penangganan yang baik dalam mengatasi masalah korosi dapat meningkatkan umur (*life time*) dari peralatan dan struktur yang terbuat dari logam, sebaliknya penangganan yang buruk akan mengurangi umur dari peralatan tersebut atau bahkan dapat mengakibatkan kerusakan yang tidak terduga pada struktur logam [1].

Korosi secara definisi merupakan suatu fenomena alami yang terjadi di sekitar kita, akan tetapi karena sifatnya yang merusak, korosi menjadi suatu permasalahan yang serius dan sangat penting yang menjadi perhatian industri-industri di dunia. Tidak sedikit biaya yang telah dikeluarkan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Menyadari keadaan ini, pengendalian dan penangganan masalah korosi perlu dilakukan dengan lebih efektif terutama pada aplikasi alat-alat penunjang produksi yang berada pada kondisi-kondisi lingkungan korosif. Lingkungan korosif yang dimaksud adalah lingkungan yang berupa elektrolit dengan derajat keasaman (pH) tertentu.

Hampir semua logam yang digunakan di industri maupun dalam kehidupan sehari-hari dapat mengalami serangan korosi. Pada umumnya serangan korosi berbeda-beda pada tiap logam dan pada kasus-kasus tertentu sangat membahayakan bagi kehidupan manusia, terutama pada logam penunjang seperti perpipaan, rangka dan tangki penyimpanan yang perlu diberikan perhatian [2].

Dampak yang ditimbulkan korosi sungguh luar biasa. Amerika Serikat mengalokasikan biaya pengendalian korosi sebesar 80 hingga 126 milyar dollar per tahun [2]. Di Indonesia sekitar dua puluh tahun ke belakang, biaya yang ditimbulkan akibat korosi dalam bidang industri mencapai 5 trilyun rupiah. Nilai

tersebut memberi gambaran betapa besarnya dampak yang ditimbulkan korosi, dan nilai ini semakin meningkat setiap tahunnya karena belum terlaksananya pengendalian korosi yang efektif di bidang industri [3].

Kerugian yang ditimbulkan akibat korosi di industri dapat dikategorikan menjadi kerugian dengan dampak yang bersifat langsung dan tidak langsung. Kerugian langsung adalah dapat berupa terjadinya kerusakan pada peralatan, mesin dan stuktur-struktur yang berbahan dasar logam, sedangkan kerugian tidak langsung dapat berupa terhentinya aktivitas produksi karena terjadinya kerusakan peralatan akibat korosi.

Kerugian tidak langsung bahkan dapat menyebabkan kecelakaan yang menimbulkan korban jiwa, seperti kejadian runtuhnya jembatan akibat korosi retak tegang di West Virginia yang menyebabkan 46 orang meninggal dunia, terjadinya kebakaran akibat kebocoran pipa gas di Minnesota karena *selective corrosion* dan meledaknya pembangkit tenaga nuklir di Virginia akibat terjadinya korosi erosi pada pipa-pipa uapnya [2].

Terdapat banyak metode yang dapat digunakan untuk pencegahan dan pengendalian korosi, diantaranya yang banyak digunakan di industri adalah dengan metode proteksi katodik arus paksa atau yang dikenal dengan istilah ICCP (*Impressed Current Cathodic Protection*). Proteksi katodik biasa digunakan untuk mengurangi laju korosi pada logam, dan dapat melindungi seluruh permukaan logam dengan sempurna. Akan tetapi pada prakteknya penerapan metode tersebut masih banyak dilakukan secara konvensional / manual. Oleh karena itu penulis memilih metode tersebut sebagai bahan pengembangan untuk penelitian tugas akhir dengan judul "**Otomatisasi Metode Impressed Current Cathodic Protection (ICCP) Pada Logam Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega16**".

## 1.2 Rumusan Masalah

Pada metode proteksi katodik arus paksa, suatu potensial listrik searah / DC digunakan dengan cara tertentu sehingga seluruh permukaan logam yang akan dilindungi dibuat menjadi bersifat katodik, yang pada akhirnya akan mencegah terjadinya proses korosi.

Dengan memanfaatkan mikrokontroler sebagai pengendali sumber arus DC, maka kebutuhan elektron dari struktur logam akan selalu terpenuhi dan membuat logam tersebut tetap berada pada kondisi imun, sehingga membuatnya kebal terhadap serangan korosi. Mikrokontroler AVR ATmega16 diprogram supaya bekerja secara otomatis mengendalikan besarnya arus keluaran dari sumber arus DC untuk menjaga supaya besarnya arus proteksi pada logam tetap terpenuhi dengan mempertahankan tegangan logam terhadap elektroda referensi tetap berada pada kriteria proteksi katodik ketika terjadi perubahan pada lingkungan. Kondisi lingkungan yang digunakan berupa lingkungan elektrolit dengan pH 4 sampai 7, contohnya adalah air cuka, air ledeng dan air laut dan air kapur. Dengan metode tersebut struktur logam diharapkan akan terus terlindungi dari berbagai macam bentuk serangan korosi pada berbagai perubahan kondisi lingkungan.

## 1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian tugas akhir ini ada beberapa hal yang menjadi batasan masalah dalam pelaksanaannya, sehingga penelitian yang dilakukan masih dalam batasan yang wajar dan dapat dilakukan, yang pada akhirnya pemecahan masalah pun menjadi lebih fokus dan terarah.

Batasan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Metode pencegahan korosi yang digunakan adalah metode proteksi katodik arus paksa atau ICCP.
2. Penelitian difokuskan pada perancangan sistem pengendalian dengan mikrokontroler AVR.
3. Perancangan dan pembuatan *hardware* berskala kecil.

4. Lingkungan yang digunakan berupa fluida tidak bergerak.
5. Pengujian laju korosi menggunakan metode uji berat.

## 1.4 Metode Penelitian

Dalam pengerjaan penelitian tugas akhir ini, digunakan beberapa tahapan dalam metode penelitiannya, yaitu :

1. Tahap studi literatur, adalah tahapan pengumpulan dan pembelajaran dari data-data berupa referensi yang diperoleh.
2. Tahap perancangan sistem, adalah tahapan pembuatan rancangan dari sistem yang akan dibuat pada penelitian tugas akhir.
3. Tahap pembuatan *hardware* (perangkat keras), adalah tahap dalam pembuatan alat yang berupa rangkaian-rangkaian komponen yang akan digunakan pada sistem.
4. Tahap pembuatan *software* (perangkat lunak), adalah tahap pembuatan program aplikasi untuk pengendalian sistem oleh mikrokontroler, dan program antarmuka pada PC.
5. Tahap pengujian sistem, pada tahap ini semua perangkat sistem telah selesai dibuat, kemudian sistem diuji apakah dapat melindungi logam dengan baik atau tidak.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian tugas akhir ini merupakan laporan hasil kegiatan penelitian yang dituangkan ke dalam tulisan yang secara sistematis terurut dari akar permasalahan sampai kepada solusi atau hasil akhir penelitian.

Laporan penelitian tugas akhir ini dibuat sebanyak lima bab yang terdiri dari bab pendahuluan, bab dasar teori, bab perancangan sistem, bab hasil pengujian dan analisa, kemudian sampai pada bab kesimpulan dan saran.

Berikut adalah sistematika penulisannya:

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan tentang latar belakang permasalahan, merumuskan inti permasalahan yang dihadapi, yang kemudian diikuti dengan pembatasan masalah dan metode penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi konsep dasar dan teori-teori penunjang yang berkaitan dengan topik penelitian yang dilakukan dan hal-hal yang berguna dalam proses penelitian dan analisis permasalahan.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi blok-blok sistem yang dirancang, *layout* sistem, parameter-parameter sistem, diagram alir sistem, dan hal-hal lain yang berhubungan dengan perancangan sistem pada penelitian tugas akhir yang dikerjakan.

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini berisi hasil implementasi dari tugas akhir yang dikerjakan, metode pengujian yang disertai juga dengan hasil pengujian dari sistem sehingga dapat diketahui batasan dan kemampuan dari sistem yang dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari hasil pengujian dan analisa yang dilakukan, dan juga berisi saran yang dianjurkan untuk pengembangan selanjutnya.