

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pipa pemadam kebakaran memiliki peranan yang krusial dalam menjaga keselamatan dan keamanan di berbagai lokasi, terutama di tempat dengan potensi risiko seperti bandara. Pipa pemadam kebakaran memberikan pasokan air yang vital dalam penanggulangan kebakaran, sebuah situasi yang dapat dengan cepat menjadi ancaman terhadap infrastruktur dan nyawa manusia. Oleh karena itu, menjaga keberlangsungan dan integritas pipa pemadam kebakaran menjadi esensial dalam upaya perlindungan dan keamanan.

Bandara Pattimura Ambon, sebagai salah satu gerbang udara utama di daerah tersebut, menarik perhatian terhadap pentingnya infrastruktur yang andal dan bebas dari risiko. Namun, lokasi bandara yang berdekatan dengan lingkungan laut dan faktor-faktor lingkungan lainnya meningkatkan risiko korosi pada pipa-pipa vital seperti pipa pemadam kebakaran. Korosi pada pipa dapat mengakibatkan kerusakan, kebocoran, dan bahkan kegagalan sistem pada saat dibutuhkan paling.

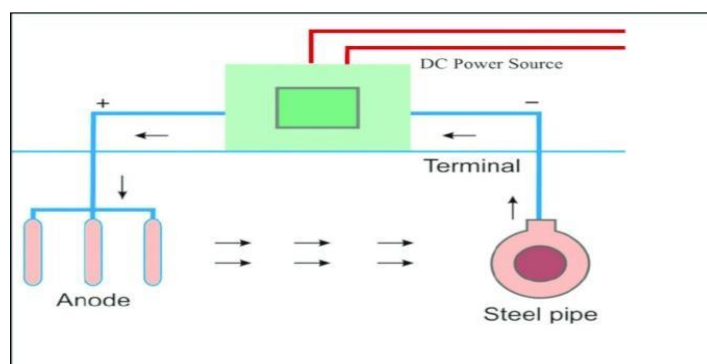
Korosi hanya dapat dikendalikan atau diperlambat untuk memperpanjang umur peralatan. Salah satu cara untuk mengendalikan korosi adalah dengan melindungi katoda dengan arus paksa (ICCP) (Peabody 2018).

Dalam upaya melindungi pipa pemadam kebakaran dari kerusakan akibat korosi, teknologi cathodic protection menjadi semakin relevan. Salah satu metode dalam teknologi ini yang menonjol adalah *Impressed Current Cathodic Protection* (ICCP). Pada sistem ini, anoda dipasang pada logam yang akan dilindungi dan dihubungkan ke anoda keluaran Penyearah Arus (Tubagus, et al. 2016). Prinsip kerja ICCP adalah dengan memberikan arus searah (DC) dari sumber arus eksternal (rectifier) ke anode yang terletak di tanah. Arus ini mengalir ke dalam tanah dan mencegah proses korosi yang merusak pipa.

Perlindungan arus katoda terapan (ICCP) adalah ukuran pencegahan korosi untuk bahan baja atau besi. Prinsip ICCP adalah membalikkan arah korosi atau arah arus selama korosi, yaitu mengalirkan arus searah melalui seluruh permukaan logam melalui elektrolit, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.

Pentingnya penerapan ICCP pada pipa pemadam kebakaran semakin diperkuat oleh fakta bahwa pipa-pipa tanpa proteksi hanya mampu bertahan sekitar 10 tahun sebelum mengalami kerusakan akibat korosi. Dengan penggunaan ICCP yang efektif, diharapkan umur pakai pipa pemadam kebakaran dapat diperpanjang lebih dari 20 tahun (Peabody 2018). Hal ini tidak hanya berdampak pada penghematan biaya perawatan dan penggantian pipa, tetapi juga menjaga kesiapan infrastruktur dalam menghadapi situasi darurat.

Melalui penelitian ini, diharapkan pemahaman lebih lanjut tentang penerapan ICCP pada pipa pemadam kebakaran di Bandara Pattimura Ambon dapat diperoleh. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan keamanan infrastruktur di bandara dan sekitarnya serta memberikan panduan praktis untuk penerapan ICCP dalam melindungi pipa-pipa vital dari risiko korosi.



Gambar 1. 1 Ilustrasi Impressed Current Cathodic Protection (ICCP)

(Sumber : www.stopcor.co.uk)

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mengidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Kerusakan Akibat Korosi pada Pipa Fire Hydrant: Pipa fire hydrant yang terpapar lingkungan dengan tingkat korosi yang tinggi cenderung mengalami kerusakan lebih cepat. Kerusakan ini dapat mengakibatkan penurunan kualitas air yang dialirkan dan bahkan berpotensi menghambat sistem penanggulangan kebakaran saat diperlukan. Oleh karena itu, perlindungan terhadap korosi menjadi suatu keharusan untuk menjaga integritas pipa fire hydrant.
2. Pengaruh Lingkungan Maritim: Bandara Pattimura Ambon terletak dekat dengan laut, yang dapat menyebabkan dampak korosi yang lebih tinggi pada infrastruktur pipa yang terkena paparan air laut dan kelembaban udara. Lingkungan ini dapat mempercepat laju kerusakan pipa fire hydrant dan memerlukan solusi perlindungan yang efektif.
3. Usia Pakai Pipa yang Terbatas: Pipa fire hydrant yang tidak dilindungi dapat mengalami korosi dengan cepat, mengurangi usia pakainya. Usia pakai yang terbatas akan memerlukan penggantian lebih sering, yang berarti biaya perawatan dan penggantian yang signifikan.
4. Keamanan dan Keandalan Infrastruktur: Bandara Pattimura Ambon merupakan gerbang udara penting, dan keberlanjutan operasional serta keandalan infrastruktur yang terkait, termasuk pipa fire hydrant, sangat penting dalam menghadapi situasi darurat seperti kebakaran. Kehadiran sistem proteksi yang handal akan memberikan rasa aman dan menjaga keselamatan area bandara dan sekitarnya.
5. Efisiensi Biaya dan Sumber Daya: Setiap 10 tahun terdapat aktivitas mengganti pipa hydrant yang rusak atau terkorosi memerlukan biaya yang signifikan. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang efektif untuk memperpanjang usia pakai pipa dengan efisiensi biaya yang optimal.

Pemilihan ICCP sebagai solusi proteksi pipa hydrant di Bandara Pattimura Ambon didasarkan pada kebutuhan mendesak untuk mengatasi masalah-masalah

tersebut. ICCP dianggap sebagai metode yang efektif dalam melindungi pipa dari korosi dan memperpanjang usia pakai pipa secara signifikan. Dalam lingkungan maritim yang rentan terhadap korosi, penggunaan ICCP menjadi pilihan yang masuk akal untuk menjaga keandalan pipa hydrant dalam menghadapi situasi darurat. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan cara dan system ICCP yang tepat untuk penerapan ICCP dalam melindungi pipa hydrant di Bandara Pattimura Ambon.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan konteks di atas, rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Cara menentukan jenis anoda yang diperlukan pada Sistem Proteksi Katodik Arus yang Dibutuhkan (ICCP) Sistem Proteksi Katodik Arus Paksa di Instalasi Plumbing Bandara Pattimura Ambon.
2. Cara menentukan jarak antar anoda pada sistem Impressed current cathode protection (ICCP) pada instalasi pipa Hydrant di Bandara Pattimura Ambon.
3. Berapa banyak rectifier yang dibutuhkan pada Sistem Impressed Current Cathodic Protection (ICCP) pada instalasi pipa Hydrant Bandara Pattimura Ambon.

1.4 Batasan masalah

Agar penelitian ini tidak menyimpang dan langsung menuju permasalahan, tanpa mengurangi maksud dan tujuan, maka batasan masalah adalah sebagai berikut:

1. Pipa baja yang digunakan adalah pipa baja sch.40.
2. Pipa baja dipasang di instalasi hidrant bandara Pattimura Ambon.
3. Anoda yang digunakan adalah tipe *SAP Linear Distributed Anodes* dengan material *Mixed Metal Oxide (MMO) coated titanium*
4. Metode penelitian ini analisis sistem yang sesuai digunakan pada pipa hydran Bandara Pattimura Ambon
5. Pengukuran resistivitas tanah diperoleh dari pengukuran rutin oleh operasional Bandara Pattimura Ambon

6. Jenis *rectifier* yang digunakan adalah *rectifier* yang telah tersedia di bandara Pattimura Ambon, dengan spesifikasi DC 12 Volt dan arus keluaran DC 120 Amps

1.5 Tujuan Perancangan

1. Penentuan jenis anoda yang dibutuhkan pada sistem *Impressed current cathode protection* (ICCP) pada instalasi perpipaan keran intake air di Bandara Pattimura Ambon.
2. Penentuan jarak antar anoda pada sistem proteksi katoda arus paksa *impressed current cathodic protection* (ICCP) di Bandara Pattimura, instalasi perpipaan firehydrant Ambon.
3. Penentuan jumlah *rectifier* yang dibutuhkan pada sistem proteksi katodik arus paksa *Impressed Current Cathodic Protection* (ICCP) di Instalasi Pipa Hydrant Bandara Pattimura Ambon

1.6 Manfaat Perancangan

1. Memperpanjang umur instalasi pemadam kebakaran di Bandara Pattimura Ambon.
2. Deskripsi sistem *Impressed Current Cathode Protection* (ICCP), contoh proteksi logam yang dapat menghambat laju korosi sehingga memperpanjang umur peralatan.