

# **Studi Perbandingan Proteksi Katodik Metode SACP dan ICCP Pada Struktur Jacket Tiga Kaki**

Ahmad Al Hafiz-15509053

*Program Studi Sarjana Teknik Kelautan, FTSL, ITB*

ahmadhafizibda@yahoo.com

***Kata kunci (SACP, ICCP, anoda, katoda)***

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang Tugas Akhir**

Salah satu fenomena alam yang terus menerus terjadi secara alami adalah proses korosi. Korosi merupakan kejadian kimia yang terjadi pada logam dengan berbagai kondisi lingkungan yang mempengaruhinya. Dilihat dari segi kimia korosi mempunyai pengertian: kerusakan atau degradasi logam akibat reaksi redoks antara suatu logam dengan berbagai zat di lingkungannya yang menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak dikehendaki (Sumber: Wikipedia, diakses: 25 Juli 2013). Sedangkan menurut sumber lain menyebutkan bahwa korosi adalah proses alami yang terjadi pada material logam yang berakibat menurunnya kekuatan dari material logam tersebut.

Sebuah peristiwa alam tentu dirasa merugikan jika ada manusia yang mempunyai kepentingan di dalamnya. Salah satu contoh industri yang sangat menghindari peristiwa korosi dalam keberjalanan kegiatannya adalah industri minyak dan gas (migas). Salah satu kegiatan industri minyak dan gas tersebut adalah mengeksplor kekayaan sumber daya alam yang sangat melimpah untuk kesejahteraan rakyat Indonesia. Namun disini kita akan mempersempit kajian mengenai hubungan industri migas dengan korosi yaitu hanya pada struktur *jacket (platform)*. Struktur *jacket* merupakan bangunan pendukung produksi migas yang posisinya tercelup ke dalam air yang berfungsi sebagai kestabilan konstruksi. Korosi merupakan suatu peristiwa yang merugikan karena dapat merusak infrastruktur dan peralatan pada struktur *jacket platform*. Jika fenomena alam ini tidak ditangani dengan serius maka akan dapat mengakibatkan kerugian-kerugian yang sangat besar, baik dari segi biaya maupun jiwa.

Fenomena korosi ini terus terjadi secara alami dan tidak bisa dihindari. Korosi tidak dapat dicegah dan dihentikan sama sekali. Upaya yang dilakukan hanya bersifat memperlambat laju terjadinya korosi dengan melakukan tindakan pencegahan. Oleh karena itu peristiwa korosi ini menjadi bagian yang sangat penting yang tidak boleh luput dari perhatian. Ada beberapa metode yang dapat dilakukan sebagai upaya mencegah terjadinya korosi pada struktur *jacket* yaitu dengan melapiskan cat (*coating*), metode *Impressed Current Cathodic Protection* (ICCP), *Sacrificial Anode Cathodic Protection* (SACP) dan lainnya. Biasanya metode *coating* akan mengalami kerusakan setelah struktur *jacket* beroperasi karena cat mengalami pengelupasan dan rusak sehingga upaya yang paling efektif dilakukan dengan menambahkan proteksi katodik SACP atau ICCP.

Dua metode tersebut, yakni *Sacrificial Anode Cathodic Protection* (SACP) dan *Impressed Current Cathodic Protection* (ICCP) mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Oleh karena itu di dalam studi ini dilakukan perbandingan kedua metode tersebut ditinjau dari segi teknis desain, instalasi, maintenance, serta ekonomis masing-masing metode yang berdasar kepada code standar internasional *DNV-RP-B401 Cathodic Protection Design (2010)* dan *NACE-RP0176 Corrosion Control of Steel Fixed Offshore Platforms Associated with Petroleum Production*.

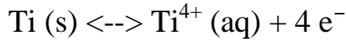
## **TEORI DAN METODOLOGI**

Untuk melihat perbandingan metode proteksi katodik SACP dan ICCP maka tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah:

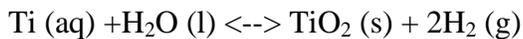
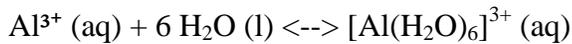
1. Studi literatur dari buku-buku, paper, internet yang berkaitan dengan korosi dan proteksi katodik.
2. Pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian Tugas Akhir ini yaitu teknis yang bersumber dari DNV dan NACE serta data ekonomis.
3. Analisis teknis dan ekonomis dari kedua metode SACP dan ICCP.

Dalam proteksi katodik yang menggunakan sistem SACP dan ICCP dengan material anoda masing-masing berturut-turut adalah aluminium dan titanium akan membentuk reaksi di anode dan katode sebagai berikut

Reaksi di anode:



Reaksi di katode:



### **SACP**

Prinsip dasar dari sistem anoda korban adalah dengan menciptakan elektrokimia galvanis dimana dua logam yang berbeda dihubungkan secara elektrik dan ditanam dalam elektrolit alam (tanah atau air). Dalam sel logam yang berbeda tersebut, logam yang lebih aktif dalam seri galvanik akan menjadi anoda terhadap logam yang kurang aktif dan dikonsumsi selama reaksi elektrokimia. Logam yang kurang aktif akan menerima proteksi katodik pada permukaannya karena adanya aliran listrik melalui elektrolit dari logam anodik dan logam yang diproteksi tersebut akan menerima elektron.

### **ICCP**

Berbeda dengan SACP, aliran arus dengan metode ICCP ini dipaksa oleh sumber arus DC yang berasal dari rectifier. Metode Proteksi dengan menggunakan sumber arus yang berasal dari luar, biasanya dari arus AC yang dilengkapi dengan penyearah arus (rectifier) sehingga menjadi arus DC.

Struktur yang ingin dilindungi dihubungkan ke terminal (-) rectifier dari sirkuit dan anoda dihubungkan ke terminal (+) rectifier dari sirkuit.

### **HASIL DAN ANALISA/DISKUSI**

Jumlah anoda yang diperlukan dalam sistem SACP adalah sebanyak 36 buah dan ICCP sebanyak 2 buah anoda. Pada sistem ICCP dibutuhkan travo rectifier dengan kapasitas 99A-22V.

Nilai ekonomis sistem SACP dan ICCP berdasarkan pada project suatu perusahaan kontraktor di daerah Jakarta bulan Oktober 2013 dan asumsi nilai kurs rupiah terhadap dollar Rp. 10.000,00. Dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1** Nilai ekonomis sistem SACP dan ICCP

Deskripsi	SACP	ICCP
Desain	Lebih murah Rp. 432.000.000	Lebih mahal Rp. 436.000.000
Peralatan & Instalasi	Lebih murah Rp. 10.800.000	lebih mahal Rp. 15.200.000
Maintenance	Lebih mahal Rp. 160.000.000	Lebih murah Rp. 40.000.000
Total	Rp.602.800.000	Rp. 491.200.000

Selisih harga = Rp. 111.600.000, lebih murah ICCP

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Beberapa kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Pelindungan terhadap korosi pada struktur *jacket* tiga kaki dalam tugas akhir ini yang dianalisis dengan sistem *Sacrificial Anode Cathodic Protection* (SACP) dan *Impressed Current Cathodic Protection* (ICCP) sesuai dengan DNV RP-B401 dan NACE RP0176 yang meliputi analisis desain, instalasi, dan maintenance.
2. Dari analisis desain, instalasi, dan maintenance didapatkan bahwa dalam metode *Impressed Current*, peralatan dan bahan yang dibutuhkan lebih banyak dan rumit jika dibandingkan dengan metode *Sacrificial Anode*.
3. Dari segi ekonomis biaya yang dibutuhkan pada sistem *Impressed Current* lebih sedikit jika dibandingkan dengan sistem *Sacrificial Anode* karena sistem *Sacrificial Anode* memerlukan

jumlah anode yang jauh lebih banyak dan membutuhkan biaya yang besar dalam maintenance.

4. Dalam Tugas Akhir ini lokasi struktur *jacket* yang dianalisis berada di Pantai Jawa Timur. Dengan pertimbangan faktor keamanan dari gangguan non-teknis dan juga faktor kemudahan maintenance maka sistem proteksi katodik yang digunakan adalah SACP.

## **Saran**

1. Dibutuhkan analisis yang lebih lanjut mengenai sistem proteksi katodik *Sacrificial Anode* dan *Impressed Current* di lokasi *offshore* khususnya struktur *jacket* dan dengan berbagai variasi anoda sehingga dapat dijadikan referensi yang pasti dalam penelitian berikutnya.
2. Untuk analisis selanjutnya dengan topik pembahasan yang sama, sebaiknya dilakukan pengamatan di lapangan secara langsung agar data-data yang digunakan pada perhitungan desain dan ekonomis lebih lengkap.
3. Asumsi-asumsi yang digunakan seperti tidak ada logam lain disekitar struktur, panjang kabel yang digunakan, peralatan-peralatan dan sumber daya manusia saat proses instalasi, operasi, dan maintenance harus jelas agar proses dan hasil analisis yang didapatkan lebih presisi.

## DAFTAR PUSTAKA

1. *DET NORSKE VERITAS. 2010. Recommended Practice DNV-RP-B401 Cathodic Protection Design, October 2010*
2. *NACE RP 0176 Corrosion Control of Steel, Fixed Offshore Platform Associated with Petroleum Production.*
3. Halimatuddahlia, 2003, *Pencegahan Korosi dan Scale pada Proses Produksi Minyak Bumi, Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia, USU, Sumatera Utara.*
4. Zainab, 2011, *Studi Perbandingan Sistem Perlindungan Korosi Impressed Current Dan Sacrificial Anode Pada Struktur Jacket, Surabaya : Jurusan Teknik Kelautan Fakultas Teknologi Kelautan-Institut Teknologi sepuluh Nopember.*
5. Priyakusuma, Wardhana., 1995, *Studi Perbandingan Kinerja Pencegah Korosi Antara Metode Sacrificial Anode Dengan ICCP, Jurusan Teknik Sistem Perkapalan - Institut Teknologi sepuluh Nopember.*
6. <http://generalpoenya.blogspot.com/2013/07/akibat-atau-dampak-korosi-dalam.html>
7. <http://www.stuartsteel.com/pages/bakery/telpro--mixed-metal-oxide-tubular-anodes-23.php>
8. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/electric/restmp.html>
9. <http://www.stoprust.com/14impressedcurrent.htm>
10. <http://material-sciences.blogspot.com/2010/07/formulasi-coating.html>
11. <http://arisonchaniago.blogspot.com/2013/11/teknik-pelapisan.html>
12. <http://dy-and.blogspot.com/2009/12/bedanya-painting-dengan-coating.html>
13. [https://www.academia.edu/1017337/DESAIN\\_SISTEM\\_PROTEKSI\\_KATODIK\\_ARUS\\_PAKS\\_A\\_ICCP\\_UNTUK\\_PIPA\\_AIR](https://www.academia.edu/1017337/DESAIN_SISTEM_PROTEKSI_KATODIK_ARUS_PAKS_A_ICCP_UNTUK_PIPA_AIR)

14. <http://irul81.blogspot.com/2010/01/anoda-zinc-alumunium.html>
15. [http://www.alibaba.com/product-detail/50-60HZ-Diesel-generator-harga-genset\\_1630386285.html](http://www.alibaba.com/product-detail/50-60HZ-Diesel-generator-harga-genset_1630386285.html)
16. [red7marine.co.uk/](http://red7marine.co.uk/)
17. <http://www.tradefixdirect.com>
18. [Watimas.com](http://Watimas.com)