APLIKASI CITRA GELOMBANG INFRAMERAH UNTUK MENGETAHUI KEDALAMAN PITTING CORROSION DENGAN MELIHAT DISTRIBUSI TEMPERATUR PADA PIPA BAJA KARBON RENDAH

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains

Program Studi Fisika

Jurusan Fisika

diajukan oleh:

GUSTI RAHAYU
05135038

kepada

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

Agustus, 2010

Aplikasi Citra Gelombang Inframerah Untuk Mengetahui Kedalaman Pitting Corrosion Dengan Melihat Distribusi Temperatur Pada Pipa Baja Karbon Rendah

Abstrak

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui kedalaman pitting corrosion dengan melihat distribusi temperature dengan menggunakan kamera inframerah. Pitting corrosion akan disimulasikan dengan suatu cacat buatan berupa lobang yang berada pada permukaan dalam suatu pipa. Hipotesa diambil yaitu dimana suatu benda diatas temperatur mutlak nol derajat (> 0 K) akan memancarkan gelombang inframerah. Intensitas gelombang tersebut dipengaruhi oleh panas permukaan pipa. Jika terdapat inhomogenitas ketebalan pipa, maka akan terjadi inhomogenitas konduktivitas panas yang mengakibatkan perbedaan temperatur di permukaan pipa, sehingga keberadaan dan kedalaman lobang akan dapat dideteksi dengan memantau distribusi temperatur permukaan pipa. Dari beberapa percobaan didapatkan kedalaman cacat yang bervariasi dan dapat disimpulkan bahwa semakin dalam suatu cacat atau kecilnya panjang jalur konduksi maka energi pancar dari radiasi panas akan semakin besar ataupun sebaliknya.

Kata kunci : kamera inframerah, termografi inframerah, pitting corrosion, perpindahan panas.

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

"Korosi merupakan proses kerusakan suatu material karena pengaruh lingkungan (Kennet dan Chamberlain, 1991)". Pipa yang terbuat dari baja karbon biasanya akan mengalami korosi, jika dipakai dalam waktu yang lama. Semakin banyak karbon yang terkandung pada pipa, maka semakin cepat pula proses terjadinya korosi.

Dampak yang ditimbulkan korosi sangat banyak, baik langsung maupun tidak langsung. Kerugian langsung berupa kerusakan pada peralatan, mesin atau struktur bangunan, sedangkan kerugian tidak langsung berupa terhentinya aktifitas produksi karena terjadinya penggantian peralatan yang rusak. Bahkan korosi telah 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 dan pecahnya pipa uap pembangkit tenaga nuklir di Virginia akibat terjadinya korosi erosi (Tri Aris, dkk, 2009). Oleh karena itu perlu dilakukan pemeliharaan secara berkala agar terjadinya korosi dapat ditanggulangi.

Strategi pemeliharaan yang berbasis pada pemantauan kondisi suatu peralatan mulai diterapkan. Dimulai dari teknik inspeksi secara kontak, tetapi hal tersebut tidak efektif dan efisien. Oleh karena itu digunakan suatu teknik inspeksi

yang dalam penggunaannya tidak menyentuh objek. Salah satu teknik yang dipakai adalah teknik inspeksi tak rusak (*Non Destructive Testing-NDT*). *Non destructive testing* (NDT) adalah aktivitas tes atau inspeksi terhadap suatu benda untuk mengetahui adanya cacat, retak tanpa merusak benda yang kita inspeksi. Metode utama *Non Destructive Testing* meliputi :

1. *Visual Inspection*

Metode ini merupakan langkah yang pertama kali diambil dalam NDT. Metode ini bertujuan untuk menemukan cacat atau retak permukaan dan korosi yang dapat terlihat oleh mata telanjang atau dengan lensa pembesar.

2. ***Liquid Penetrant Test***

Metode *Liquid Penetrant Test* merupakan metode NDT yang paling sederhana. Metode ini digunakan untuk menemukan cacat di permukaan terbuka dari komponen solid, baik logam maupun non logam, seperti keramik dan plastik *fiber*. Melalui metode ini, cacat pada material akan terlihat lebih jelas. Caranya adalah dengan memberikan cairan berwarna terang pada permukaan yang diinspeksi. Cairan ini harus memiliki daya penetrasi yang baik dan viskositas yang rendah agar dapat masuk pada cacat dipermukaan material. Selanjutnya, *penetrant* yang tersisa di permukaan material disingkirkan. Cacat akan nampak jelas jika perbedaan warna penetrant dengan latar belakang cukup kontras. Setelah inspeksi, penetrant yang tertinggal dibersihkan dengan penerapan developer. Kelemahan dari metode ini hanya bisa diterapkan pada permukaan terbuka. Metode ini tidak dapat diterapkan pada komponen dengan permukaan kasar, berpelapis, atau berpori.

BABV

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pendeteksian *pitting corrosion* serta menentukan kedalaman cacat berdasarkan distribusi temperatur telah dilakukan dengan beberapa kali percobaan. Inspeksi ini menggunakan teknik *Non Destructive Testing* bertajuk termografi inframerah. Pengujian dilakukan dengan mensimulasikan cacat buatan pada pipa dengan memperhatikan distribusi aliran panas pada pipa yang dipanaskan.

Termografi dapat juga digunakan sebagai cara untuk menginspeksi peralatan listrik atau mekanis untuk menentukan ketidaknormalan fungsi dengan memperoleh pola panasnya. Metode Inspeksi ini didasarkan pada kenyataan sebagian besar komponen di dalam suatu sistem akan menunjukkan kenaikan atau penurunan temperatur jika terjadi malfungsi.

Berdasarkan hasil data penelitian dan analisa serta pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa distribusi aliran panas pada gambar hasil tangkapan kamera akan menunjukkan daerah cacat buatan. Kedalaman cacat didapatkan dengan menggunakan teori radiasi panas dan konduksi yang mengalir dari sumber panas ke bahan. Sumber panas diambil dari heater yang mempunyai tegangan 200 volt yang diletakkan dibagian dalam pipa, sehingga akan mengalirkan panas ke permukaan pipa secara konduksi.

DAFTAR PUSTAKA

Aris,Tri,dkk.2009."*Korosi*".Jurusan Teknik Kimia.Institut Teknologi Nasional Malang: Malang

Djatmiko, Eddy,dkk. 2009."*Analisis Laju Korosi Dengan Metode Polarisasi Dan Potensiodinamik Bahan Baja Ss 304l*". Jurnal Prosiding Seminar Nasional ke-15 Teknologi dan Keselamatan PLTN Serta Fasilitas Nuklir: BATAN

Harimawan,Ahmad.1994."*Menentukan nilai emisivitas material dengan kamera inframerah*".Jurnal PTRKN-BATAN

Himawan,Roziq.2010."*Analisis Ketebalan Pipa Sistem Pendingin Sekunder RSG-GAS*", Jurnal DIGILAB-Batan:Tangerang

Institut of Infrared Thermography.2006."*Infrared Thermography Certification Course level1*":Semarang

Jacobstein, Ronald. 2007." *Boiler tube corrosion characterization with a scanning thermal line.* Jurnal National Aeronautics and Space Administration Langley Research Center 4 Langley Blvd.Mail Stop 231 Hampton, VA 23681

Kennet,dkk."*Pitting Corossion*".www.scribd.com,2 Juni 2010

Maldague,Xavier.2001."*NDT-Handbook Volume 3:Infrared And Thermal Testing*,American Society for NDT,Third Edition:Colombus

NEC SAN-EI Instrument.TH9100 Manual Operation,NEC

Priyotomo, Gadang.2003."*Korosi sumuran material UNS N08800 pada pelindung elemen pemanas air tenaga matahari didaerah pantai*". Jurnal peneliti P2M LIPI:Tangerang

Satmoko,Ari.2007."*Pemeliharaan Prediktif pada Jaringan Listrik dengan Termografi Infra merah.* Jurnal PTRKN-BATAN:Tangerang

Harinto,2009."*Korosi*:.www.google/Wikipedia/korosi.com. 20 Januari 2010

Weir.2009." *Infrared reflectance corrosion inspection Through organic coatings.*