

IDENTIFIKASI KUALITAS WELD PADA *CRANE* ANGKAT BEBAN 2TON MENGGUNAKAN PENETRANT TEST

Regi Wijaya, Nurul Laili Arifin and Tian Hawwini

* Batam Polytechnics

Mechanical Engineering Study Program

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia

¹E-mail: wijayaregi103@gmail.com

Abstrak

Salah satu hal yang menjadi tolak ukur dalam menilai suatu produk adalah dengan adanya pengujian, dan menganalisa terhadap barang yang dihasilkan. Tidak jarang ditemukan cacat didalam produk dan biasanya pada proses pengelasan karena parameter yang tidak sesuai dengan standart yang telah ditentukan. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi kerusakan pada lasan seperti retak, berlubang, atau kebocoran. Kemudian penelitian akan dilakukan dengan menggunakan uji *liquid penetrant* yang akan dicat pada permukaan lasan *crane*. Penelitian ini akan dilakukan pada 8 sisi sambungan pada crane yang terbagi pada sisi A,B,C,D,E,F,G,dan H, lalu pengujian ini dilakukan berdasarkan prosedur ASME Section V artikel 6. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini menggunakan empat indikasi yaitu indikasi relevan,indikasi non-relevan,indikasi linear,dan indikasi rounded terdapat indikasi relevan pada beberapa sisi yang merupakan disebabkan oleh adanya cacat yang muncul ke permukaan dengan ukuran lebih dari 1,5mm.Maka dari itu hasil dari pengujian *penetrant test* pada sambungan kaki *crane* dapat dinyatakan bahwa *crane* tersebut kurang layak untuk digunakan.

Kata kunci: Identifikasi, *Liquid penetrant*, *Crane*

Abstract

One of the things that becomes a benchmark in assessing a product is by testing, and analyzing the goods produced. It is not uncommon to find defects in the product and usually in the welding process because the parameters are not in accordance with predetermined standards. The purpose of this study is to identify damage to the weld such as cracks, holes, or leaks. Then the research will be carried out using a liquid penetrant test that will be painted on the surface of the crane weld. This research will be carried out on 8 joints on the crane side which is divided on sides A,B,C,D,E,F,G,and H, then this test is carried out based on the ASME Sect V article 6 procedure. Based on the result obtained in this study using four indications namely relevant indications, non-relevant indications, linear indications, and rounded indications there are relevant indications on several sides which are caused by defect that appear to the surface with a size of more than 1,5mm. Therefore the result of the penetrant test on the joints of the crane legs it can be stated that crane is not suitable to use.

Keywords: Identification, *Liquid penetrant*, *Crane*

1 Pendahuluan

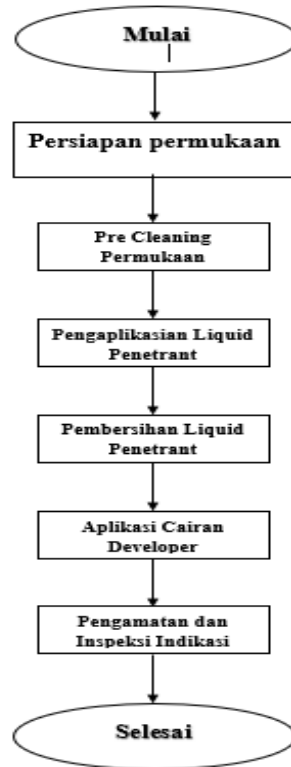
Pada saat ini didalam pekerjaan-pekerjaan proyek, pelabuhan, perbengkelan, industri, pergudangan, dll, perlu digunakan sebuah *crane* angkat untuk mengangkat atau memindahkan sebuah barang yang berat. *Crane* adalah suatu alat pengangkat dan pemindah material yang bekerja dengan prinsip kerja tali, *crane* digunakan untuk angkat muatan secara vertikal dan gerak kearah horizontal bergerak secara bersama dan menurunkan muatan ke tempat yang telah ditentukan, maka dari itu diperlukan *crane* yang berkualitas agar dapat digunakan dan tahan lama.[1] Untuk mengetahui kualitas pada *crane* bisa dilakukan salah satu nya dengan melakukan uji *liquid penetrant* pada las-lasan. Uji *liquid penetrant* merupakan salah satu metode pengujian jenis NDT [Non-Destructive Test] yang relatif mudah dan praktis untuk dilakukan. Uji *Liquid Penetrant* ini dapat digunakan untuk mengetahui diskontinuitas halus pada permukaan seperti retak, berlubang atau kebocoran. Melalui uji *liquid penetrant* ini dapat mengidentifikasi kualitas lasan pada *crane* angkat, yang dimana mampu mendeteksi kerusakan yang akan muncul dari area lasan.[2] Biasanya akan di tandai dengan munculnya *bleed out* atau titik merah di permukaan welding yang telah di beri *liquid penetrant test*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas lasan pada sebuah *crane*, guna mengetahui kerusakan pada lasan sehingga dapat diketahui apakah crane itu layak digunakan atau tidak. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan oleh peneliti, maka penulis memberikan batasan masalah yang dapat diketahui dari uraian diatas diantaranya yaitu :

1. Penelitian ini hanya membahas tentang kualitas lasan pada sebuah *crane*
2. Penelitian ini menggunakan uji *liquid penetrant*
3. Penelitian ini hanya meneliti *crane* dengan kapasitas maksimal 2ton

2 Metodologi Penelitian

Penelitian ini bahwasan nya klasifikasi prosedur *liquid penetrant* test menggunakan ASME section V artikel 6. Penelitian ini melewati beberapa tahapan penelitian seperti gambar berikut.



Gambar 2.1 Diagram alir

Pengujian *liquid penetrant* test ini dilakukan pada *crane* angkat beban 2 ton yang bertujuan untuk mengidentifikasi kualitas lasan agar mengetahui kualitas *crane*. *Crane* ini dibuat di workshop W2 Politeknik Negeri Batam, Material yang digunakan pada pembuatan *crane* ini menggunakan material *mild steel* dengan proses pengelasan GMAW (*Gas Metal Arc Welding*). Pengelasa GMAW ini menggunakan elektroda OK Aristod 12.50 EN ISO 14341-A : G 3Si 1 SFA/AWS A5.18 : ER70S-6 JIS Z 3312 : YGW 12 dengan diameter elektroda 1.2mm. Berikut gambar desain *crane* angkat beban 2 ton.



Gambar 2.2 Crane angkat

Pada pengujian ini diperlukan alat dan bahan sebagai berikut :

a.) Sikat kawat

Sikat kawat berfungsi untuk membersihkan benda kerja yang akan di las dan sisa –sisa kerak yang masih ada setelah dibersihkan dengan palu perak.



Gambar 2.3 Sikat kawat

a.) Kain bersih

Kain bersih digunakan untuk membersihkan kotoran dan bisa digunakan untuk membersihkan berbagai kotoran seperti air,oli,debu,maupun kotoran hasil las.



Gambar 2.4 Kain bersih

b.) Liquid penetrant

Liquid penetrant adalah zat yang akan masuk ke dalam indikasi cacat pada permukaan material.



Gambar 2.5 Liquid penetrant

c.) Cleaner atau remover

Cleaner atau remover berfungsi sebagai pembersih permukaan untuk menghilangkan pengotor.



Gambar 2.6 Cleaner

d.) Developer

Developer merupakan zat yang digunakan untuk menarik keluar penetrant yang terdapat didalam cacat ke permukaan material sehingga indikasi cacat lebih mudah diamati.



Gambar 2.7 Developer

Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pengujian berdasarkan ASME section V artikel 6 yang menjelaskan mengenai *Liquid Penetrant Test* adalah sebagai berikut :

2.1 Persiapan permukaan

Permukaan benda uji harus bersih dari berbagai jenis pengotor seperti minyak, karat dan pengotor lainnya dengan lebar dari daerah uji minimal 25mm, bersihkan dengan sikat baja, hal ini bertujuan agar tidak mengganggu proses aplikasi penetrant dan saat mengamati hasil pengujian.

2.2 Pre Cleaning

Setelah pembersihan, maka selanjutnya adalah pembersihan menggunakan cleaner. Semprotkan langsung cleaner/remover ke permukaan benda uji, setelah itu bersihkan dengan menggunakan kain yang bersih. Biarkan sekitar 1 menit supaya cairan cleaner yang berada di diskontinuitas menguap dan bersih.

2.3 Pengaplikasian Liquid Penetrant

Pengaplikasiannya dapat dilakukan dengan penyemprotan, setelah itu biarkan cairan masuk dan biarkan selama minimal 5 menit.

2.4 Pembersihan Liquid Penetrant

Bersihkan cairan yang ada dipermukaan dengan kain bersih dan kering, lakukan beberapa kali dan searah. Setelah itu bersihkan lagi menggunakan menggunakan kain yang dilembabkan dengan cleaner.

2.5 Aplikasi Cairan Developer

Semprotkan cairan developer pada permukaan spesimen uji setelah selesai dibersihkan. Jarak penyemprotan 15-20 cm terhadap permukaan benda. Namun sebelum disemprotkan pastikan anda sudah mengocoknya agar mixing atau pencampuran developer sempurna.

2.6 Pengamatan dan Inspeksi Indikasi

Setelah aplikasi developer selesai langkah selanjutnya adalah pengamatan indikasi yang muncul. Saat mengamati tunggu waktunya minimal 10 menit dan maksimal 30 menit setelah aplikasi developer.

3. Analisa Data dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan ASME SECT. V sebagai acuan dan menggunakan 4 indikasi pada tahap pengamatan yaitu Indikasi Relevan, Indikasi Non – Relevan, Indikasi Linear, dan indikasi Rounded dan untuk standar kriteria penerimaan berdasarkan AWS D1.1 Tabel 6.1. Pada penelitian dilakukan pengujian pada 8 sisi sambungan pada kaki crane yang terbagi pada sisi A,B,C,D,E,F,G, dan H. Berikut adalah hasil dari pengujian pada sambungan kaki crane :

A. Hasil pengujian pada sisi A



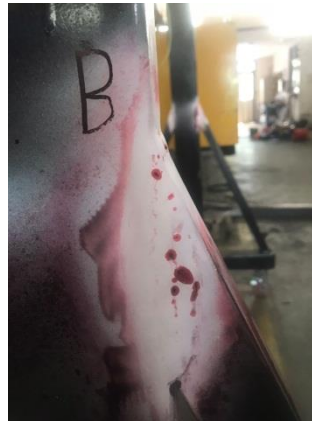
Gambar 3.1 Hasil pengujian sisi A

INDICATION	STATUS	RESULT	REMARK
INDIKASI RELEVAN	NOT GOOD	REJECT	DEFECT MORE THAN 1,5 MM
INDIKASI NON RELEVAN	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY
INDIKASI LINEAR	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY
INDIKASI ROUNDED	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY

Tabel 3.1 Hasil pengujian sisi A

Menurut hasil dari tabel uji *penetrant test* pada sisi A diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat indikasi relevan dengan ukuran lebih dari 1,5 mm. Sehingga hasil yang didapat pada pengujian *penetrant test* pada sisi A masih kurang layak untuk digunakan.

B. Hasil pengujian pada sisi B



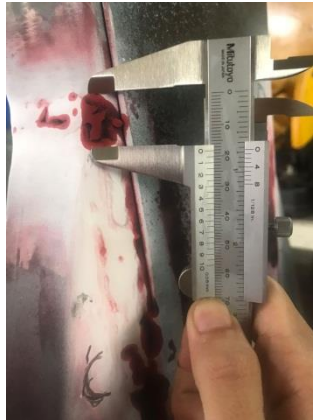
Gambar 3.2 Hasil pengujian sisi B

INDICATION	STATUS	RESULT	REMARK
INDIKASI RELEVAN	NOT GOOD	REJECT	DEFECT MORE THAN 1,5 MM
INDIKASI NON RELEVAN	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY
INDIKASI LINEAR	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY
INDIKASI ROUNDED	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY

Tabel 3.2 Hasil pengujian sisi B

Menurut hasil dari tabel uji *penetrant test* pada sisi B diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat indikasi relevan dengan ukuran lebih dari 1,5 mm. Sehingga hasil yang didapat pada pengujian *penetrant test* pada sisi B masih kurang layak untuk digunakan.

C. Hasil pengujian pada sisi C



Gambar 3.3 Hasil pengujian sisi C

INDICATION	STATUS	RESULT	REMARK
INDIKASI RELEVAN	NOT GOOD	REJECT	DEFECT MORE THAN 1,5 MM
INDIKASI NON RELEVAN	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY
INDIKASI LINEAR	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY
INDIKASI ROUNDED	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY

Tabel 3.3 Hasil pengujian sisi C

Menurut hasil dari tabel uji *penetrant test* pada sisi C diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat indikasi relevan dengan ukuran lebih dari 1,5 mm. Sehingga hasil yang didapat pada pengujian *penetrant test* pada sisi C masih kurang layak untuk digunakan.

D. Hasil pengujian pada sisi D



Gambar 3.4 Hasil pengujian sisi D

INDICATION	STATUS	RESULT	REMARK
INDIKASI RELEVAN	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY
INDIKASI NON	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY

RELEVAN			
INDIKASI LINEAR	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY
INDIKASI ROUNDED	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY

Tabel 3.4 Hasil pengujian sisi D

Menurut hasil dari tabel uji *penetrant test* pada sisi D diatas dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat indikasi relevan. Sehingga hasil yang didapat pada pengujian *penetrant test* pada sisi D masih layak untuk digunakan.

E. Hasil pengujian pada sisi E



Gambar 3.5 Hasil pengujian sisi E

INDICATION	STATUS	RESULT	REMARK
INDIKASI RELEVAN	NOT GOOD	REJECT	DEFECT MORE THAN 1,5 MM
INDIKASI NON RELEVAN	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY
INDIKASI LINEAR	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY
INDIKASI ROUNDED	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY

Tabel 3.5 Hasil pengujian sisi E

Menurut hasil dari tabel uji *penetrant test* pada sisi E diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat indikasi relevan dengan ukuran lebih dari 1,5 mm. Sehingga hasil yang didapat pada pengujian *penetrant test* pada sisi E masih kurang layak untuk digunakan.

F. Hasil pengujian pada sisi F



Gambar 3.6 Hasil pengujian sisi F

INDICATION	STATUS	RESULT	REMARK
INDIKASI RELEVAN	NOT GOOD	REJECT	DEFECT MORE THAN 1,5 MM
INDIKASI NON RELEVAN	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY
INDIKASI LINEAR	NOT GOOD	REJECT	DEFECT MORE THAN 1,5 MM
INDIKASI ROUNDED	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY

Tabel 3.6 Hasil pengujian sisi F

Menurut hasil dari tabel uji *penetrant test* pada sisi F diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat indikasi relevan dengan ukuran lebih dari 1,5 mm. Sehingga hasil yang didapat pada pengujian *penetrant test* pada sisi F masih kurang layak untuk digunakan.

G. Hasil pengujian pada sisi G



Gambar 3.7 Hasil pengujian sisi G

INDICATION	STATUS	RESULT	REMARK
INDIKASI RELEVAN	NOT GOOD	REJECT	DEFECT MORE THAN 1,5 MM

INDIKASI NON RELEVAN	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY
INDIKASI LINEAR	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY
INDIKASI ROUNDED	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY

Tabel 3.7 Hasil pengujian sisi G

Menurut hasil dari tabel uji *penetrant test* pada sisi G diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat indikasi relevan dengan ukuran lebih dari 1,5 mm. Sehingga hasil yang didapat pada pengujian *penetrant test* pada sisi G masih kurang layak untuk digunakan.

H. Hasil pengujian pada sisi H



Gambar 3.8 Hasil pengujian sisi H

INDICATION	STATUS	RESULT	REMARK
INDIKASI RELEVAN	NOT GOOD	REJECT	DEFECT MORE THAN 1,5 MM
INDIKASI NON RELEVAN	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY
INDIKASI LINEAR	NOT GOOD	REJECT	DEFECT MORE THAN 1,5 MM
INDIKASI ROUNDED	GOOD	ACCEPT	STATISFACTORY

Tabel 3.8 Hasil pengujian sisi H

Menurut hasil dari tabel uji *penetrant test* pada sisi H diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat indikasi relevan dengan ukuran lebih dari 1,5 mm dan indikasi linear dengan panjang lebih dari 5mm. Sehingga hasil yang didapat pada pengujian *penetrant test* pada sisi H masih kurang layak untuk digunakan.

4. Kesimpulan

Proses NDT bertujuan untuk menemukan diskontinuitas atau *defect* pada benda uji tanpa harus merusak benda uji. *Penetrant test* merupakan salah satu metode NDT yang memanfaatkan sifat kapilaritas pada zat penetrant yang dapat masuk hingga kedalam ruang kecil untuk menunjukkan letak-letak diskontinuitas pada benda uji. Menurut hasil dari uji NDT *penetrant test* pada sambungan kaki pada *crane* dapat disimpulkan bahwa *crane* tersebut dalam keadaan kurang baik untuk digunakan. Hal ini berdasarkan pada beberapa alasan yaitu terdapat indikasi relevan dan indikasi linear pada beberapa sisi lasan pada kaki

crane sesuai dengan standar kriteria penerimaan pada AWS D1.1 Tabel 6.1

5. Daftar Pustaka

- [1] F. W. Siregar, "Rancang Bangun Crane Dengan Kapasitas Angkat Maksimal 1 Ton," *J. Mesin Sains Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 89–95, 2018.
 - [2] A. I. Rusmana, "Buku Informasi Melakukan Penetrant Test (Pt) C.24Las01.034.01," *Penetrant Test*, pp. 1–37, 2018, [Online]. Available: https://blkserang.kemnaker.go.id/digilib/index.php?p=show_detail&id=78&keywords=
 - [3] ASME Section v 2019
 - [4] Edramawan, T. (2017). Analisa Hasil Pengelasan SMAW 3G Butt Joint Menggunakan Non Destructive Test Penetrant Testing (NDT-PT) Berdasarkan Standar ASME. *Analisa Hasil Pengelasan SMAW 3G Butt Joint Menggunakan Non Destructive Test Penetrant Testing (NDT-PT) Berdasarkan Standar ASME*.
 - [5] AWS D1.1 ,2015, Tabel 6.1 "*Visual Inspection Acceptence Criteria*".
-
- [1] F. W. Siregar, "Rancang Bangun Crane Dengan Kapasitas Angkat Maksimal 1 Ton," *J. Mesin Sains Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 89–95, 2018.
 - [2] A. I. Rusmana, "Buku Informasi Melakukan Penetrant Test (Pt) C.24Las01.034.01," *Penetrant Test*, pp. 1–37, 2018, [Online]. Available: https://blkserang.kemnaker.go.id/digilib/index.php?p=show_detail&id=78&keywords=
 - [3] ASME Section v 2019
 - [4] Edramawan, T. (2017). Analisa Hasil Pengelasan SMAW 3G Butt Joint Menggunakan Non Destructive Test Penetrant Testing (NDT-PT) Berdasarkan Standar ASME. *Analisa Hasil Pengelasan SMAW 3G Butt Joint Menggunakan Non Destructive Test Penetrant Testing (NDT-PT) Berdasarkan Standar ASME*.
 - [5] AWS D1.1 ,2015, Tabel 6.1 "*Visual Inspection Acceptence Criteria*".