

Pemeriksaan Hasil Pengelasan Di Bagian *Replace Material* Pada *Chassis* Truck Tambang Menggunakan *Magnetic Test* Mengacu Pada AWS D1.1 2020

Ahmad Fahrezy, Nugroho Pratomo Aryanto, ST ,M.Sc and Nurul Ulfah,S.Si., M. T

* Batam Polytechnics

Mechanical Engineering Study Program

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

¹E-mail: farizahmad46@gmail.com

Abstrak

Rangka merupakan komponen utama dari truk tambang yang berfungsi sebagai rangka struktural dan harus bebas dari cacat untuk memastikan kekuatannya. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi cacat pengelasan pada rangka truk tambang setelah perbaikan dilakukan uji magnetik sesuai dengan standar AWS D1.1 2020. Penelitian dilakukan di PT. A pada Desember 2023 - Januari 2024. Proses perbaikan meliputi penggantian material yang rusak dengan material baru, pemanasan awal, dan pengelasan. Magnetic test dilakukan sebelum dan sesudah penggantian material untuk mendeteksi cacat seperti retak dan porositas. Hasil pengujian menunjukkan adanya porositas sepanjang 4 mm setelah penggantian material. Berdasarkan standar AWS D1.1 2020, cacat ini masih dalam batas yang diterima karena tidak melebihi batas maksimal yang ditentukan. Dengan demikian, hasil *pengelasan after replace material* memenuhi standar AWS D1.1 2020. Penelitian ini menegaskan pentingnya pemeriksaan cacat untuk memastikan kualitas pengelasan pada rangka truk tambang.

Kata kunci: Magnetic Test,Cacat Pengelasan

Abstract

The chassis is the main component of a mining truck that serves as a structural frame and must be free of defects to ensure its strength. This study aims to detect welding defects in mine truck chassis after repair using magnetic tests in accordance with the AWS D1.1 2020 standard. The research was conducted at PT. A in December 2023 - January 2024. The repair process includes replacing damaged material with new material, preheating, and welding. Magnetic tests were conducted before and after material replacement to detect defects such as cracks and porosity. The test results showed a 4 mm porosity after material replacement. Based on the AWS D1.1 2020 standard, this defect is still within acceptable limits as it does not exceed the specified maximum limit. Thus, the welding results after replacing the material meet the AWS D1.1 2020 standard. This study confirms the importance of defect inspection to ensure the quality of welding on mine truck frames.

Keywords : Magnetic Test,Defect Welding

1 Pendahuluan

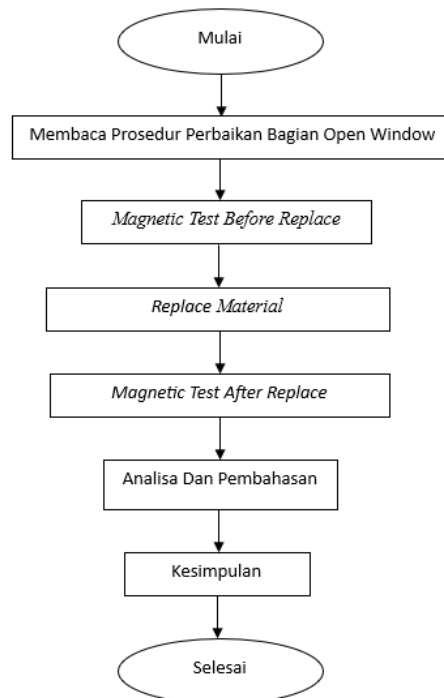
Chassis merupakan rangka utama dari sebuah kendaraan begitu juga dengan truck tambang. *Chassis* memiliki fungsi utama sebagai rangka struktural,maka strukturnya harus keras [1].Mengingat *chassis* ini adalah bagian utama,maka harus minim *defect* beberapa contoh *defect* pengelasan yang terjadi seperti porosity,crack,under cut,dan underfil. Oleh karena itu perlu dilakukan pemeriksaan *defect* guna untuk mengetahui apakah hasil dari pengelasan ada *defect* atau tidak pemeriksaan *defect* pengelasan pada penelitian ini menggunakan *magnetic test* yang mengacu pada AWS D1.1 2020. Fungsi pemeriksaan ini untuk menemukan kerusakan pengelasan dipermukaan serta prinsip kerja dari pemeriksaan ini menggunakan yoke yang memberikan magnetisasi pada benda uji [2]. Pemberian arus listrik pada yoke

bagian sumbu yang berlawanan untuk mendekteksi *defect* pengelasan dengan penerapan medan magnet pada material pengamatan terhadap perubahan medan magnet tersebut disebabkan oleh ketidaknormalan seperti,retak atau kerusakan lainnya,dan *spray white contrast* untuk membantu meningkatkan kontras area yang di uji serta *spray magnetic particle* untuk mengetahui dimana proses pengujian telah dilakukan[3] .

Tujuan dari pemeriksaan ini untuk mengetahui *defect* terjadi setelah hasil pengelasan menggunakan *magnetic test* dan menyesuaikan dengan standar pengelasan. Batasan masalah penelitian ini hanya berfokus pada hasil dari pengelasan *repair chassis dump truck*. Pada bagian *replace* material ingin menguji hasil pengelasan sudah sesuai atau belum dengan AWS D1.1 2020. Metode penelitian mengambil hasil dari *before MPI report* yang banyak di temukan *defect* sebelum pengerjaan *repair* yang dilakukan pada bagian chassis, maka dari itu peneliti ingin mengetahui hasil dari pengelasan bagian *replace* material pada *chassis* apakah sudah sesuai dengan *code* AWS D1.1 2020.

2 Metodologi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di PT. A pada bulan Desember 2023 - Januari 2024. Diagram alir penelitian secara umum dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

2.1 Membaca prosedur perbaikan bagian open window

Tujuan membaca prosedur yang dibuat oleh *project engginer* adalah untuk mengetahui cara memperbaiki bagian *open window*. Isi dari prosedur ini cara untuk *replace material* pada *chassis* truck tambang prosedur ini dibuat berdasarkan persetujuan perusahaan dengan klien dengan standar yang sesuai dengan perusahaan,beberapa tahapannya untuk dibagian *replace* material [4].

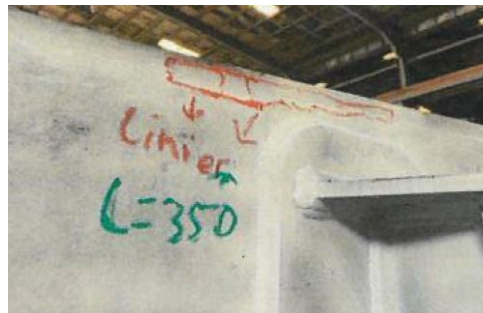
2.2 Melakukan MT Before Replace

Magnetic Test yang dilakukan sebelum pengerjaan yang dilakukan berfungsi untuk memeriksa

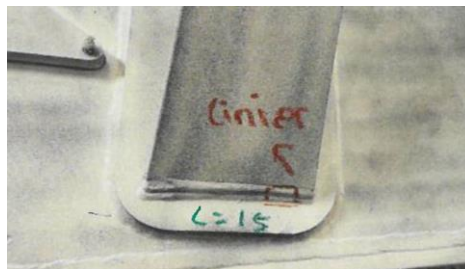
apakah ada indikasi temuan *crack* atau *defect* lainnya. Cara melakukannya sebagai berikut:

1. Bagian-bagian yang akan dilakukan magnetic test dibersihkan menggunakan kain bersih.
2. Menyemprotkan *spray white contrast* untuk meningkatkan *contrast visual*.
3. Pemeriksaan menggunakan yoke untuk menemukan *defect*.
4. Menyemprotkan *spray magnetic* yang basah untuk mendekteksi *defect*.
5. Pemeriksaan *defect*, jika ditemukan *defect* maka *defect* akan diukur menggunakan penggaris atau meteran.

Setelah *replace* dikarenakan dijumpai temuan *crack linear* di bagian penyambungan atas dengan ukuran 350 mm di bagian pengelasan, dan 15 mm pada bagian pengelasan yang letaknya di bagian material yang akan di *replace* jadi untuk material ini harus diganti dikarenakan ada *crack* yang ditemukan.



(a)



(b)

Gambar 2. Hasil pemriksaan MT *before replace material* ditemukan *defect* (a) *crack* 350mm (b) *crack* 15mm

2.3 *Replace Material*

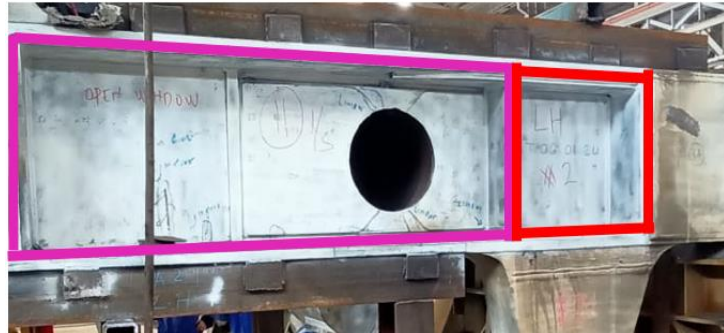
Setelah dilakukan MT *before replace* maka selanjutnya dilakukan penggantian material dengan tahapan sebagai berikut:

1. Sebelum material dibuka harus dilakukan *preheat* 220°C sesuai prosedur yang dibuat oleh *Project Engineer*.
2. Suhu *preheat* diukur menggunakan Thermogun lalu jika suhu sudah dipastikan 220°C maka dilakukan pembukaan plat menggunakan mesin *gouging*.
3. Menyiapkan material baru untuk *replace* material yang lama ukuran material nya 1724 x 610 mm dan untuk bagian yang pendek 600 x 610 mm dengan tebal material 16 mm pemotongan material dilakukan menggunakan mesin plasma cutting setiap material yang dipotong dilebihkan 8mm. Pembuatan *bevel* sebelum pengelasan material yang dilebihkan 8mm ini

fungsinya untuk digunakan untuk pembuatan *bevel* kemiringan 45° karena bagian lebih ini agar material utama yang akan *diwelding* tidak terpotong saat di *cutting torch* jadi bagian lebih area yang dilakukan pemotongan pembuatan *bevel* sekaligus *fit up* yang dilakukan oleh *fitter*.

4. Sebelum dilakukan pengelasan harus di *preheat* terlebih dahulu hingga mencapai suhu 120°C kemudian barulah *welder* bisa melakukan pengelasan pada bagian *replace material*.

Setiap proses repalece material ini megacu pada prosedur yang dibuat oleh *project engineer*[4].



Gambar 3. setelah dilakukan pembukaan menggunakan *gouging*

Untuk yang warna garis merah dengan ukuran plat yang di potong 610 x 600 mm ini dilakukan pengelasan yang pertama dengan suhu *preheat* 120°C menggunakan pengelasan peroses FCAW dengan posisi 3G dan 2G dan untuk pengelasan yang kedua untuk garis yang berwarna pink 1724 x 600 ini dilakukan pada pengelasan kedua dilakukan *preheat* 120°C menggunakan pengelasan FCAW dengan posisi 3G dan 2G gambar 4 dibuat menggunakan Autocad Student Version 2023 yang disediakan Polibatam.

2.4 Pemeriksaan MT After Replace

Setelah material *replace* terpasang dibutuhkan waktu pendinginan sekitar 40 menit menurunkan suhu panas setelah pengelasan pada material menggunakan udara sekitar.

Magnetic test after replace:

1. Membersihkan bagian yang akan dilakukan *magnetic test* menggunakan kain bersih.
2. Menyemprotkan *spray white contrast* untuk meningkatkan *contrast visual*.
3. Pemeriksaan menggunakan *yoke* untuk menemukan *defect*.
4. Menyemprotkan *spray magnetic* yang basah untuk mendekteksi *defect*.
5. Apakah hasil dari pemeriksaan ada ditemukan *defect* jika ditemukan *defect* maka *defect* akan dikur menggunakan penggaris atau meteran.

Hasil dari pengujian *magnetic test* akan disesuaikan dengan AWS D1.1 2020 pada klausul 8.10 yang menjelaskan tentang pemeriksaan *magnetic test* harus mengacu kembali pada kriteria visual inspeksi [5].

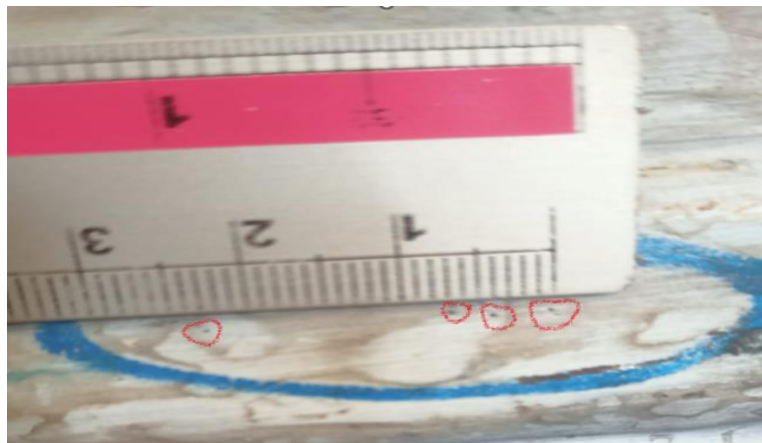


Gambar 4. Hasil dari pemasangan *replace material* pada *chassis truck* tambang

3 Analisa Data dan Pembahasan

3.1 Data Jenis Defect yang Ditemukan Setelah *Replace Material*

Data ini diambil dari observasi yang dilakukan dan untuk *defect* yang ditemukan setelah dilakukan *replace material* pada hasil *welding* dilakukan pemeriksaan dengan menggunakan *Magnetic Test after replace material* ditemukan nya *defect* hasil dari pengelasan adanya *porosity* sebanyak 4 *porosity* setiap *porosity* memiliki diameter 1mm.



Gambar 5. Defect *porosity* yang ditemukan setelah *replace material* 4mm

3.2 Faktor – Faktor Penyebab Cacat

Berdasarkan *cause effect* diagram dapat dilihat faktor- faktor penyebab dari *weld defect* dimana diantaranya adalah kesalahan kerja,metode kerja,Lingkungan kerja,Manusia,dan Material pengisi [6].

Dari hasil pemeriksaan cacat pengelasan ini untuk ukuran cacat porosity akan di sesuaikan dengan standar kode pengelasan AWS D1.1 2020. Untuk melakukan NDT pada kode standar pengelasan sebelum pemeriksaan MT sebelumnya untuk visualnya harus diterima sesuai dengan klausul 8.11 pada AWS D1.1 2020.

➤ **Isi klausul 8.11**

Untuk penjelasan diklausul 8.11 sebelum melakukan NDT hasil dari pengelasan, sebelumnya harus diterima untuk pemeriksaan visualnya dan untuk pemeriksaan visual ini persyaratannya ada pada klausul 8.9 untuk acceptance criterianya ini ada pada *table 8.1* di AWS D1.1 2020.

➤ **Isi klausul 8.9**

Diklausul 8.9 ini menjelaskan pemeriksaan pengelasan secara visual harus sesuai dengan acceptance criteria pada *table 8.1* menjelaskan jenis cacat dan toleransi cacat pengelasan yang diperbolehkan.

➤ **Isi klausul 8.10**

Pada klausul 8.10 menjelaskan untuk pemeriksaan MT dan PT karena pemeriksaan menggunakan *magnetic test* maka harus menyesuaikan dengan klausul 8.14.4 untuk pemeriksaan MT.

➤ **Isi klausul 8.14.4**

Isi pada klausul 8.14.4 menjelaskan ketika melakukan pemeriksaan *magnetic test*, prosedur dan teknik harus sesuai dengan ASTM e709 dan standar penerimaan harus sesuai dengan klausul 8 bagian C dari kode pengelasan AWS D1.1 2020, untuk itu kembali lagi pada pemeriksaan visual yang mengacu pada *table 8.1* yang menjelaskan *acceptance criteria* yang diterima untuk pemeriksaan visual. Hasil pengelasan pada *replace material* pemeriksaan *magnetic test after replace material* ditemukan *defect porosity* sepanjang 4mm, karena ini adalah sebuah rangka truck tambang yang selalu diberikan pembebanan berulang, jadi pada kode standar pengelasan mengacu pada *table 8.1* di AWS D1.1 2020 pada point *defect weld porosity cyclically loaded*

➤ **Isi table 8.1**

Isi pada *table 8.1* toleransi cacat pengelasan yang diperbolehkan pada pemeriksaan visual, ada 3 poin pada *defect porosity* yang ada pada *table 8.1* acceptance criteria visual a, b, dan c

➤ **Poin a**

Hanya 2 poin yang bisa diterapkan karena untuk poin a hanya bisa digunakan untuk *statically loaded* untuk *cyclically loaded* tidak bisa diterapkan jadi hanya bisa poin b dan poin c saja,

➤ **Poin b**

Namun penjelasan pada point b untuk persyaratan pengelasan fillet dan pengelasan fillet pada pipa tidak ada membahas pengelasan tentang groove.

➤ **Poin c**

Pada point c barulah penjelasannya sesuai dengan cacat las yang terjadi pada hasil pengelasan yang diidentifikasi dimana pada poin c untuk pengelasan groove butt joint untuk porosity tidak boleh melebihi satu banding 4 (100mm) panjangnya dan diameter maksimum tidak boleh melebihi 3/32 inci (2,5mm).

Jadi untuk hasil pengelasan pada *after replace material* dilakukan pemeriksaan *magnetic test* yang mana ditemukan cacat pengelasan total 4mm jika digabungkan semuanya untuk total *maximum* pada poin c adalah 100 mm dan ini masih diterima oleh AWS D1.1 2020 ,dan untuk tiap masing-masing diamatarnya hanya 1 mm sedangkan pada point c diameter maximum untuk *defect* porosity sebesar 2,5 mm dan untuk kriteria ini juga masih diterima oleh AWS D1.1 2020.

4 Kesimpulan

Hasil pengelasan pada chassis dump truck *after replace material* menunjukkan adanya cacat porositas sepanjang 4 mm dari hasil *magnetic test*. Berdasarkan AWS D1.1 2020, cacat ini masih diterima karena tidak melebihi batas maksimal yang ditentukan. Dengan demikian, hasil pengelasan *after replace material* masih sesuai dengan AWS D1.1 2020.

5. Daftar Pustaka

- [1] Kevin, G. R. B. N. (2021). *Analisis struktur statis chassis rear dump truck dengan perhitungan total deformation & von-mises stress terhadap pengujian static structural dan modal di aplikasi ansys*. Repository.Trisakti.Ac.Id.
- [2] *Magnetic Particle Test*. (2021). prosedur *magnetic particle test* serta metode dan *acceptance* (detch.co.id)
- [3] Rahmawan, W. E. (2021). Uji hasil pengelasan non destructive testing (NDT) “*magnetic particle inspection* (MPI) baja karbon AISI 1045 dengan metode wet visible.” *Repository Undip*.
- [4] Maulana, A., Marsono, S., & Asidin, L. O. (2023). *prosedur repair open window chassis*.
- [5] American Welding Society. Structural Welding Committee, American Welding Society. Technical Activities Committee, & American National Standards Institute. (2020). *Structural welding code--steel*.
- [6] Moektiwibowo, H., Surya Wijayanto, G., & Arianto, D. B. (n.d.). Analisa faktor-faktor penyebab cacat pengelasan pipa API 5L Gr.B pada proyek kntruksi pipa.