

TUGAS SARJANA

**Analisa sifat mekanis sambungan rel R54-R42 hasil pengelasan thermite ditinjau
dari nilai kekerasan dan struktur mikro**



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Kesarjanaan
Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas
Diponegoro**

**Oleh:
Diar Kurniawan
L2E 303 377**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2009**

TUGAS SARJANA

Diberikan kepada : Nama : Diar Kurniawan
NIM : L2E 303 377

Dosen Pembimbing : 1. Gunawan D.H, ST, MT
2. Ir. Yurianto, MT

Jangka Waktu : 6 Bulan (enam bulan)

Judul : Analisa sifat mekanis sambungan rel R54-R42 hasil pengelasan *thermite* ditinjau dari nilai kekerasan dan struktur mikro

Isi Tugas : 1. Menganalisa struktur mikro dan nilai kekerasan dari rel R54-R42 hasil pengelasan Thermite.
2. Menghubungkan antara nilai kekerasan dengan struktur mikro rel R54 dan R42 hasil pengelasan Thermite.

Semarang, April 2009

Menyetujui
Pembimbing I

Menyetujui
Pembimbing II

Gunawan D.H, ST, MT
NIP. 132 205 842

Ir. Yurianto, MT
NIP. 131 602 693

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Sarjana dengan judul “**Analisis sifat mekanis sambungan las R54-R42 hasil pengelasan *thermite* ditinjau dari nilai kekerasan dan struktur mikro**” telah disetujui dan disahkan pada :

Hari :

Tanggal :

Menyetujui
Pembimbing I

Menyetujui
Pembimbing II

Gunawan D.H, ST, MT
NIP. 132 205 842

Ir. Yurianto, MT
NIP. 131 602 693

Mengetahui :
Koordinator Tugas Sarjana

DR. MSK Tony Suryo U, ST. MT.
NIP. 132 231 137

ABSTRACT

Rail play a important part in train if there is any problem at rail then simply train cannot operate as well or cannot operate. Undesirable problems that is extension of rail because can endanger safety, so many research to make extension of rail be better. Rail R42 used in Indonesia since long time, because time efficiency factor and usage of train more than past time so needing larger ones rail. Changed R42 with R54 as used rail in Indonesian but usage in bridge isn't change because have to change bridge structure. Therefore writer research of welding rail extension R54-R42, purpose to know and analyse material characteristic of rail, analysing microstructure of extension result of thermite welding, knowing the nature of is mechanical of extension result of rail thermite welding R54-R42.

Some material testing which have been done there are spectrometric test that used to know about the composition and influence composition toward hardness step, microhardness vickers for measure hardness value, and SEM for observing surface topograph. This research showing if hardness of R54 rail base metal have big value better than R42 base metal. Kinds of defect is porosity, crack, and inclusion. Defect is much appear in HAZ section there of base metal and welding metal section from rail extension R54-R42. Defect more visible in SEM result. For reduce the existence of defect so needed change at process thermite welding time.

Keywords : *Rail R54-R42, thermite welding, vickers microhardness, SEM, defect, porosity, inclusion.*

ABSTRAK

Rel memegang peranan penting dalam kereta api maka jika ada suatu masalah pada rel maka kereta api tidak bisa beroperasi secara baik atau tidak bisa sama sekali. Permasalahan yang tidak diinginkan yaitu pada sambungan rel karena bisa membahayakan keselamatan, maka banyak penelitian untuk membuat sambungan rel menjadi lebih baik. Rel R42 digunakan di Indonesia sejak lama, karena faktor efisiensi waktu dan penggunaan kereta api lebih banyak dari dulu maka di perlukan rel yang lebih besar. Digantilah R42 dengan R54 sebagai rel yang digunakan di Indonesia tapi penggunaan di jembatan tidak diganti karena harus mengganti struktur jembatan tersebut. Oleh karena itu penulis meneliti sambungan las rel R54-R42, tujuannya untuk mengetahui dan menganalisis karakteristik material rel, menganalisis struktur mikro sambungan hasil pengelasan *thermite*, mengetahui sifat mekanis sambungan hasil pengelasan *thermite* rel R54-R42.

Beberapa pengujian yang dilakukan adalah pengujian spektrometri untuk mengetahui komposisi paduan dalam material dan pengaruh komposisi terhadap kekerasan, pengujian kekerasan *microhardness vickers* untuk mengetahui tingkat kekerasan, pengujian SEM untuk mengetahui topografi sambungan las. Penelitian menunjukkan bahwa kekerasan pada logam dasar rel R.54 mempunyai nilai yang lebih tinggi dibandingkan R42. Jenis cacat yang terjadi porositas, retak dan inklusi, cacat banyak terjadi pada daerah *HAZ* daripada daerah base metal dan logam las dari sambungan rel R54-R42. Cacat terlihat pada hasil pengujian SEM. Untuk mengurangi adanya cacat maka perlu perubahan pada waktu proses pengelasan *thermite*.

Keywords : Rel R54-R42, pengelasan *thermite*, *microhardness vickers*, SEM, cacat, porositas, inklusi