

**STUDI HASIL *HARDFACING* PADA BAJA KARBON
RENDAH TERHADAP NILAI KEKERASAN DAN
KETAHANAN KOROSI**



*Mencerdaskan &
Memartabatkan Bangsa*

AKMAL NASHRULLAH

5315151901

**Skripsi Ini Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Dalam
Mendapatkan Gelar Sarjana**

PROGRAM STUDI SI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2020

ABSTRAK

Akmal Nashrullah, ANALISIS HASIL *HARDFACING* PADA BAJA KARBON RENDAH TERHADAP NILAI KEKERASAN DAN KETAHANAN KOROSI. Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, Januari 2020.

Bucket excavator satu jenis alat massa yang membutuhkan ketahanan aus dan ketahanan korosi. Dalam pengerjaannya dalam bidang pertambangan mempelajari beban dampak antara permukaan *bucket excavator* dan partikel tanah selama operasi kerja tanah. Untuk itu diperlukan *hardfacing* untuk meningkatkan kekerasan dan ketahanan korosi. Ada beberapa cara untuk meningkatkan ketahanan aus dan tahan korosi pada baja adalah *coating* dan *heat treatment*.

Base pada penelitian ini memakai dua baja ASTM A751 yang berukuran 170 mm x 25 mm x 5 mm yang pertama dilapisi (*coating*) oleh baja paduan mangan (Mn) dan yang kedua dilapisi (*coating*) baja paduan krom (Cr) dengan *travel speed* 1,32 mm/detik dan 1,19 mm/detik. Masing-masing spesimen tersebut, dipotong menjadi dua bagian, potongan pertama tidak diberi *treatment* dan potongan lainnya diberi *treatment* metode *quenching* menggunakan air sebagai media pendinginnya.

Baja karbon rendah yang dilapisi baja paduan krom (Cr) menghasilkan kekerasan dan ketahanan korosi lebih tinggi dibandingkan dengan spesimen yang dilapisi baja paduan mangan (Mn) sesudah atau sebelum dilakukan *treatment*. Pada spesimen yang dilapisi baja paduan krom memiliki nilai kekerasan 364,62 HVN dan pengurangan massanya 0,087 gram setelah diberi *treatment* kekerasannya adalah 573,16 HVN dan kehilangan massanya menjadi 0,0101 gram. Pada spesimen yang dilapisi baja paduan mangan (Mn) memiliki nilai kekerasan 226,98 HVN dan pengurangan massanya adalah 0,0183 gram, setelah diberi *treatment* nilai kekerasannya menjadi 533,8VHN dan pengurangan massanya menjadi 0,0174 gram.

Kata Kunci : *Hardfacing*, *Coating*, *Quenching*, Baja Karbon Rendah, Baja Paduan Krom, Baja Paduan Mangan.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan bahwa :

Nama : Akmal Nashrullah

NIM : 5315151901

Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 18 Oktober 1996

Adalah benar penulisan ini dengan gagasan sendiri dan melakukan penelitian sesuai dengan arahan dosen pembimbing dengan skripsi yang berjudul **“Studi Hasil *Hardfacing* Pada Baja Karbon Rendah Terhadap Nilai Kekerasan Dan Ketahanan Korosi”**. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Demikian lembar pernyataan ini dibuat dengan sungguh. Apabila kemudian ditemukan bukti-bukti kuat bahwa skripsi ini tidak asli seperti pernyataan diatas, maka penulis bersedia menerima hukuman yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 23 Februari 2020

Yang Membuat Pernyataan



Akmal Nashrullah

NIM. 5315151901

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Berkah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**STUDI HASIL HARDFACING PADA BAJA KARBON RENDAH TERHADAP NILAI KEKERASAN DAN KETAHANAN KOROSI**”. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik Mesin pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Aam Amaningsih Jumhur, Ph.D. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
2. Bapak Ferry Budhi Susetyo, S.T., M.T., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan yang sangat baik, dan semangat kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Ir. Yunita Sari, MT., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang juga telah memberikan arahan, bimbingan yang sangat baik, serta semangat kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Staff Laboratorium Teknik Mesin UNJ yang telah banyak membantu saya dalam melaksanakan skripsi ini.
5. Kedua Orang tua saya Alm. Bapak Dasuki dan Ibu Nuryanah serta ketiga saudara saya Awaludin Malik Salam, Fajrul Khoirul Zidane, dan Rahma Nurmadani yang telah memberikan dukungan moril maupun materil dan doa yang terbaik.
6. Elis, Johannes Tendy Simanjuntak, Lukman Fauzi, Muhammad Hanif, Rahman Fadillah, Muhammad Iqbal Baskoro, Pniel Shena, Leonita Ivana, Ade Nova Nugraha, Mochamad Azzumar, Ridho Pratama yang telah memberikan semangat, arahan, motivasi dan doa selama pengerjaan skripsi ini.
7. Seluruh teman-teman Teknik Mesin UNJ, terutama angkatan 2015 yang telah memberikan semangat dan dukungan.

8. Rekan – rekan Automotive Racing Team UNJ yang telah banyak memberikan semangat dan dukungan.
9. Seluruh pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang turut serta membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Saya menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan. Untuk itu saya mohon maaf apabila terdapat kesalahan baik dari segi isi ataupun tulisan yang disengaja ataupun tidak disengaja. Akhir kata saya berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi diri saya sendiri dan umumnya bagi para pembaca.

Jakarta, 13 Februari 2020

Penulis

Akmal Nashrullah

5315151901





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : AKMAL NASHRULLAH
NIM : 5315151901
Fakultas/Prodi : TEKNIK / PEND. TEKNIK MESIN
Alamat email : akmal.nashrullah101@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

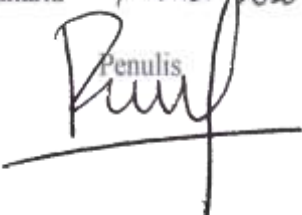
yang berjudul :

STUDI HASIL HARDFACING PADA BAJA KARBON RENDAH TERHADAP
NILAI KEKERASAN DAN KETAHANAN KOROSI

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

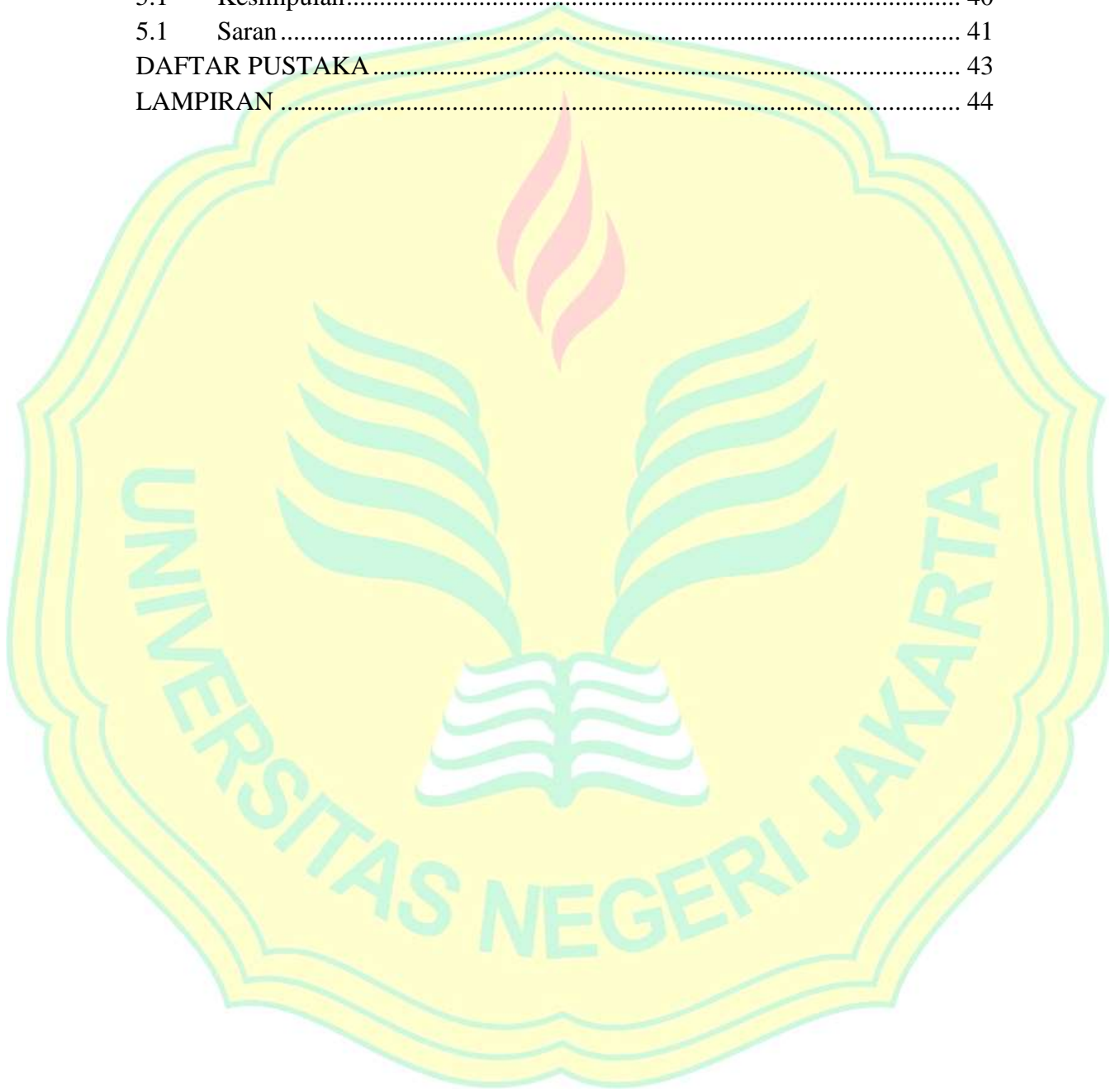
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, Marst 2020
Penulis

(AKMAL NASHRULLAH)

DAFTAR ISI

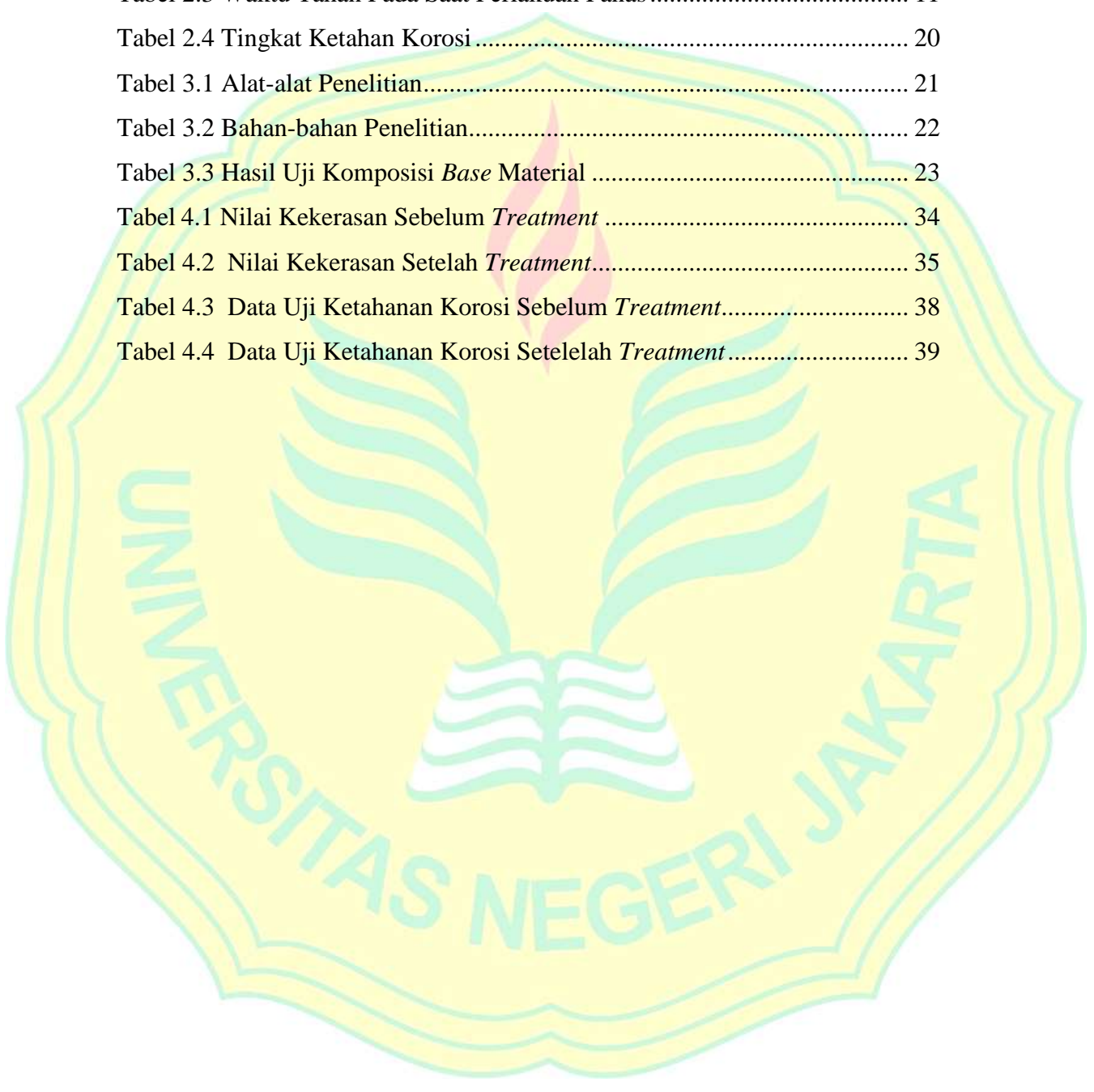
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.i
PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN TEORI.....	5
2.1 Material Teknik.....	5
2.1.1 Baja Karbon Rendah.....	6
2.1.2 Elektroda E7018.....	7
2.1.3 Elektroda JIS Z 3251 DF2A-450-R.....	7
2.2 <i>Hardfacing</i>	8
2.2.1 Las SMAW.....	9
2.2.2 <i>Heat Treatment</i>	9
2.2.2.1 Pengaruh Suhu.....	10
2.2.2.1 Pengaruh Waktu Penahanan.....	10
2.2.3 <i>Quenching</i>	11
2.2.3.1 Pengaruh Media Pendingin.....	12
2.2.3.1 Media Pendingin.....	13
2.3 Pengujian Kekerasan.....	16
2.4 Pengujian Laju Korosi.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	21
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	22
3.4 Teknik dan Proses Pengambilan Data.....	23
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL.....	33
4.1 Hasil Uji Kekerasan.....	33
4.1.1 Hasil uji Keras Sebelum <i>Treatment</i>	36

4.1.2 Hasil uji Keras Sesudah <i>Treatment</i>	36
4.2 Uji Ketahanan Korosi	36
4.2.1 Hasil Uji Ketahanan Korosi Sebelum <i>Treatment</i>	38
4.2.2 Hasil Uji Ketahanan Korosi Setelah <i>Treatment</i>	39
BAB V KESIMPULAN	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.1 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN	44



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Baja Paduan Mangan (Mn).....	7
Tabel 2.2 Komposisi Kimia Baja Paduan Krom (Cr)	8
Tabel 2.3 Waktu Tahan Pada Saat Perlakuan Panas	11
Tabel 2.4 Tingkat Ketahanan Korosi	20
Tabel 3.1 Alat-alat Penelitian.....	21
Tabel 3.2 Bahan-bahan Penelitian.....	22
Tabel 3.3 Hasil Uji Komposisi <i>Base Material</i>	23
Tabel 4.1 Nilai Kekerasan Sebelum <i>Treatment</i>	34
Tabel 4.2 Nilai Kekerasan Setelah <i>Treatment</i>	35
Tabel 4.3 Data Uji Ketahanan Korosi Sebelum <i>Treatment</i>	38
Tabel 4.4 Data Uji Ketahanan Korosi Setelah <i>Treatment</i>	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Proses Pendinginan Cepat	12
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 3.2 Spesimen Awal.....	24
Gambar 3.3 Mesin Pelapisan.....	24
Gambar 3.4 Material Pelapisan	24
Gambar 3.5 Posisi Pelapisan	25
Gambar 3.6 Hasil Pelapisan	25
Gambar 3.7 Spesimen Yang Dipotong.....	26
Gambar 3.8 <i>Surface Grinding ON</i>	26
Gambar 3.9 Menyetel Magnet	27
Gambar 3.10 Mesin <i>Surface Grinding</i>	27
Gambar 3.11 Hasil Spesimen Setelah Grinding.....	28
Gambar 3.12 Alat Pemanas.....	28
Gambar 3.13 Spesimen di Dalam <i>Furnace</i>	29
Gambar 3.14 Mesin Mencapai Temperatur 1000°C	29
Gambar 3.15 Mesin Mencapai <i>Idle</i>	30
Gambar 3.16 Media Pendingin	30
Gambar 3.17 Spesimen Setelah <i>Quenching</i>	31
Gambar 3.18 Batu Asahan dan Amplas	31
Gambar 3.19 Alat Uji Keras	32
Gambar 3.20 Perendaman Spesimen.....	33
Gambar 3.21 Proses Penimbangan.....	33
Gambar 4.1 Grafik Hasil Uji Kekerasan	35
Gambar 4.2 Perendaman Spesimen.....	37
Gambar 4.3 Spesimen Yang Terkorosi	37
Gambar 4.4 Menimbang Spesimen	37
Gambar 4.5 Grafik Pengurangan Massa Sebelum <i>Treatment</i>	38
Gambar 4.6 Grafik Pengurangan Massa Setelah <i>Treatment</i>	39
Gambar 4.7 Grafik Ketahanan Korosi	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengujian OES <i>Base Metal</i>	46
Lampiran 2. Katalog JIS Z 3251 DF2A-450-R	47
Lampiran 3. Katalog E7018	48



