

TUGAS AKHIR
ANALISA KEKUATAN SAMBUNGAN PENGELASAN SMAW PELAT
LAMA DENGAN PELAT BARU *BOTTOM* KAPAL TONGKANG 300
***FEET* BG. MAJU LANCAR 3002**

Diajukan untuk melengkapi tugas – tugas
guna memenuhi persyaratan mencapai gelar Sarjana Strata (S-1)
Program Studi Teknik Perkapalan



Oleh :

Nama : Muhammad Maulana Reza Pahlevi

NIM : 2021310905

PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA JAKARTA

2025



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450
Telp.(021)8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax.(021) 8649052
Email : humas@unsada.ac.id Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Muhammad Maulana Reza Pahlevi
NIM : 2021310905
Judul Tugas Akhir :

**ANALISA KEKUATAN SAMBUNGAN PENGELASAN SMAW PELAT LAMA
DENGAN PELAT BARU *BOTTOM* KAPAL TONGKANG 300 FEET BG. MAJU
LANCAR 3002**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar-benar asli karya cipta saya sendiri, dan tidak mengandung bahan-bahan yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh pihak lain kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan Tugas Akhir yang benar.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya ilmiah yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir Tugas Akhir ini

Jakarta, 26 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



Muhammad Maulana Reza Pahlevi

(2021310905)



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

SURAT KETERANGAN PERMOHONAN UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR KODE MK 31140060

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Muhammad Maulana Reza Pahlevi
NIM : 2021310905
Program Studi : Teknik Perkapalan
Judul Tugas Akhir :

**ANALISA KEKUATAN SAMBUNGAN PENGELASAN SMAW PADA PELAT *BOTTOM*
KAPAL MATERIAL LAMA DENGAN MATERIAL BARU DI KAPAL TONGKANG 300
FEET BG. MAJU LANCAR 3002 CLASS BKI**

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Tugas akhir dan telah menyelesaikan Tugas Akhir tersebut :

NO	DOSEN PEMBIMBING	DISETUJUI TANGGAL	TANDA TANGAN
1	Augustinus Pusaka, S.T. M.Si	23 JULY 2024	

Jakarta, 26 Juli 2024

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Perkapalan

Putra Pratama, ST. MT.
NIDN 0324029303

Koordinator Tugas Akhir Prodi TP

Shanty Manullang, S.Pi.M.Si.
NIDN 0330017703

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

Dr. Muswar Muslim, ST. M.Sc.
NIDN 0331086905



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450

Telp. (021) 8649057, 8649060 Fax. (021) 8649052

Email: humas@unsada.ac.id Home page <http://www.unsada.ac.id>

FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : MUHAMMAD MAULANA REZA PAHLEVI

N.I.M : 2021310905

Judul Tugas Akhir :

**“ANALISA KEKUATAN SAMBUNGAN PENGELASAN SMAW PADA PELAT
BOTTOM KAPAL MATERIAL LAMA DENGAN MATERIAL
BARU DI KAPAL TONGKANG 300 FEET BG. MAJU LANCAR 3002 CLASS
BKI”**

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	10-08-2023	<ul style="list-style-type: none">- Review Bab I latar belakang- Batasan masalah pada Bab I dicek kembali- Tujuan penelitian diubah sesuai judul yang dibahas- Melanjutkan Bab II	
2.	24-08-2023	<ul style="list-style-type: none">- Bahasa asing pada Bab I diberi font miring- Menambahkan kode elektroda pada Bab II- Ditambahkan penjelasan material lama dan material baru pada Bab II	
3.	31-08-2023	<ul style="list-style-type: none">- Bab II dijabarkan posisi pengelasan- Setiap teori pada Bab II disertai gambar- Bahasa asing dicek kembali penulisannya- Melanjutkan Bab III	
4.	05-09-2023	<ul style="list-style-type: none">- Classifikasi dijabarkan pada Bab II- Standart minimum ketebalan pelat juga dijabarkan sesuai aturan yang ada- Diagram alir Bab III diperbaiki kembali sesuai langkah kerja penelitian	

Dosen Pembimbing,

(Augustinus Pusaka, S.T., M.Si.)



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450

Telp. (021) 8649057, 8649060 Fax. (021) 8649052

Email: humas@unsada.ac.id Home page <http://www.unsada.ac.id>

FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : MUHAMMAD MAULANA REZA PAHLEVI

N.I.M : 2021310905

Judul Tugas Akhir :

**“ANALISA KEKUATAN SAMBUNGAN PENGELASAN SMAW PADA PELAT
BOTTOM KAPAL MATERIAL LAMA DENGAN MATERIAL
BARU DI KAPAL TONGKANG 300 FEET BG. MAJU LANCAR 3002 CLASS
BKI”**

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
5.	14-09-2023	<ul style="list-style-type: none">- Kata pengantar pada proposal diperbaiki sesuai susunan kampus- Simbol posisi pengelasan dijabarkan- Bab II disertai gambar dan dijabarkan lebih detail.	
6.	22-09-2023	<ul style="list-style-type: none">- Bab II ditambahkan penjelasan kapal tongkang- Galangan kapal dan proses pengedokan ditambahkan pada Bab II- Daftar isi, daftar gambar, dan daftar tabel disesuaikan halamannya.	
7.	05-12-2023	<ul style="list-style-type: none">- Posisi replating kapal dijelaskan digambar- Data kapal dilengkapi pada Bab IV- Semua data Bab IV harus memakai foto sendiri- Data pengujian dilampirkan pada bagian lampiran	
8.	02-01-2024	<ul style="list-style-type: none">- Halaman ditambahkan kembali pada Bab II- Uraian dan gambar kapal yang diuji tidak terlihat + deskripsinya.- setiap metode-metode hardness dijelaskan- kekuatan geser dan tekan dijabarkan- HAZ dijelaskan	

Dosen Pembimbing,

(Augustinus Pusaka, S.T., M.Si.)



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450
Telp. (021) 8649057, 8649060 Fax. (021) 8649052
Email: humas@unsada.ac.id Home page <http://www.unsada.ac.id>

FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : MUHAMMAD MAULANA REZA PAHLEVI

N.I.M : 2021310905

Judul Tugas Akhir :

**"ANALISA KEKUATAN SAMBUNGAN PENGELASAN SMAW PADA PELAT
BOTTOM KAPAL MATERIAL LAMA DENGAN MATERIAL
BARU DI KAPAL TONGKANG 300 FEET BG. MAJU LANCAR 3002 CLASS
BKI"**

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
9.	19-04-2024	<ul style="list-style-type: none">- Gambar material lama dicantumkan dan dijelaskan- Carbon Equivalent dijabarkan pada Bab II- Judul ditambahkan nama kapal dan feetnya- Check kembali font dan spasi penulisan	
10.	14-05-2024	<ul style="list-style-type: none">- Daftar istilah ditambahkan setelah daftar tabel- Kapal tongkang dan pengelasan dijabarkan lebih detail- Ditambahkan APD pada Bab II- Gambar hardness diletakkan gambar asli di Bab IV	
11.	23-07-2024	Bea. siap diserahkan	

Dosen Pembimbing,

(Augustinus Pusaka, S.T., M.Si.)



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**
JL.Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450
Telp.(021)8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax.(021) 8649052
Email : humas@unsada.ac.id Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR PERBAIKAN
TUGAS AKHIR**

Memperhatikan ketentuan sidang tugas akhir pada hari Jumat, 2 Agustus 2024 untuk mengadakan perbaikan sesuai dengan daftar data perbaikan, Maka :

Nama Mahasiswa : Muhammad Maulana Reza Pahlevi
N.I.M : 2021310905
Jurusan : Teknik Pekapalan
Judul Tugas Akhir :

**ANALISA KEKUATAN SAMBUNGAN PENGELASAN SMAW PELAT LAMA
DENGAN PELAT BARU *BOTTOM* KAPAL TONGKANG 300 FEET BG. MAJU
LANCAR 3002**

Telah memperbaiki koreksi-koreksi yang diberikan oleh Dosen Penguji pada waktu sidang :

No	Dosen Penguji	Disetujui Tanggal	Tanda Tangan
1.	Shanty Manullang, S.Pi, M.Si.	12 September 2025	
2.	Putra Pratama, S.T, M.T.	15 September 2025	
3.	Rizky Irvana, S.T, M.T	11 September 2025	

Jakarta, 11 September 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Augustinus Pusaka, S.T, M.Si
NIDN 0325086603

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknologi Kelautan

Dr. Muswar Muslim, S.T, M.Sc.
NIDN 0331086905

Ketua Jurusan
Teknik Perkapalan

Putra Pratama, S.T, M.T
NIDN 0324029303

ABSTRAK

ANALISA KEKUATAN SAMBUNGAN PENGELASAN SMAW PELAT
LAMA DENGAN PELAT BARU *BOTTOM* KAPAL TONGKANG 300 FEET
BG. MAJU LANCAR 3002

Oleh :

Muhammad Maulana Reza Pahlevi

2021310905

Kapal merupakan salah satu alat transportasi di laut yang mengangkut penumpang maupun barang ke tempat tujuan tertentu, seperti daerah atau kepulauan. Kapal dibangun menggunakan material baja, salah satunya adalah baja ASTM A36 yang rentan terhadap korosi akibat terendam air laut. Maka perlu dilakukan perbaikan material tersebut dengan cara mengganti plat lama dengan plat baru. Dalam hal ini, proses perbaikan plat pada badan kapal yang telah disambung oleh plat lama adalah dengan cara mengganti plat yang rusak. Diperlukan pengujian, sehingga dilakukan penelitian untuk mengetahui sifat mekanik material menurut ASTM A36 dengan menggunakan metode uji tarik dan uji kekerasan. Berdasarkan hasil uji tarik, sambungan antara material lama dengan ketebalan 8 mm dengan material baru dengan ketebalan 10 mm memperoleh nilai rata-rata sebesar 429,27 Mpa, sedangkan untuk sambungan antara material lama dengan ketebalan 10 mm yang disambung dengan material baru dengan ketebalan 12 mm memperoleh nilai rata-rata sebesar 431,23 Mpa. Berdasarkan hasil pengujian Brinnel pada sambungan material lama dengan ketebalan 8 mm yang disambung dengan material baru dengan ketebalan 10 mm diperoleh nilai rata-rata sebesar 145,35 kgf, sedangkan pada sambungan material lama dengan ketebalan 10 mm yang disambung dengan material baru dengan ketebalan 12 mm diperoleh nilai rata-rata sebesar 143,24 kgf. Spesimen yang mempunyai nilai kekerasan tertinggi terdapat pada daerah Weld Metal dan HAZ, untuk terendah pada daerah Base Metal.

Kata Kunci : Kapal, Pengelasan, *Tensile Test*, *Hardness Test*

ABSTRACT

ANALISA KEKUATAN SAMBUNGAN PENGELASAN SMAW PELAT
LAMA DENGAN PELAT BARU *BOTTOM* KAPAL TONGKANG 300 FEET
BG. MAJU LANCAR 3002

By :

Muhammad Maulana Reza Pahlevi

2021310905

Ships are a means of transportation at sea that carries passengers and goods to certain destinations, such as areas or islands. The ship was built using steel materials, one of which is ASTM A36 steel, which is susceptible to corrosion due to immersion in sea water. So it is necessary to repair the material by replacing the old plate with a new plate. In this case, the process of repairing the plates on the ship's hull which have been connected by the old plates is by replacing the damaged plates. There is a need for research so that research is fulfilled to determine the mechanical properties of materials according to ASTM A36 using tensile test and hardness test methods. Based on the results of the tensile test, the connection between old material with a thickness of 8 mm connected to new material with a thickness of 10 mm received an average value of 429.27 Mpa, while the connection between old material with a thickness of 10 mm connected with new material with a thickness of 12 mm received a value average and 431.23 Mpa. Based on the results of the Brinnel test, the connection between old material with a thickness of 8 mm and new material with a thickness of 10 mm received an average value of 145.35 kgf, while the connection between old material with a thickness of 10 mm and new material with a thickness of 12 mm received an average value of - average and 143.24 kgf. The specimens with the highest hardness values are located in the Weld Metal and HAZ areas, while the lowest are in the Base Metal.

Key word : Ship, Welding, Tensile Test, Hardness Test

PRAKATA

Dengan mengucapkan Puji serta Syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat pertolongan, Rahmat, dan kasih sayang-Nya akhirnya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat untuk dapat mencapai gelar strata I (S-1) di Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada. Tugas Akhir ini membahas tentang Analisa Kekuatan sambungan pengelasan SMAW pelat lama dengan pelat baru *Bottom* kapal tongkang 300 *feet* BG. Maju Lancar. Topik yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini sangat menarik karena menjadi sebuah bentuk pembelajaran mengenai kekuatan sambungan pengelasan pelat lama dengan pelat baru.

Dalam proses pengerjaan dan penyelesaian Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan serta dukungan untuk penyelesaian Tugas Akhir ini baik dengan menyediakan data, refrensi, dan program atau dengan berdiskusi dan mengoreksi.

Secara khusus dalam hal ini diucapkan terima kasih kepada orang tua dan keluarga yang senantiasa telah memberikan doa, motivasi dan kepercayaan. Seluruh dosen Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada terutama Bapak Augustinus Pusaka, S.T, M.Si_ selaku Dosen Pembimbing. Serta kepada rekan – rekan mahasiswa Jurusan Teknik Perkapalan Angkatan 2021.

Terlepas dari segala usaha untuk menghindari kesalahan dalam penulisan, penyusunan kalimat, penggambaran, dan penggunaan tata Bahasa, mungkin masih ditemukan poin yang ingin dikoreksi. Besar harapan untuk kedepannya semoga Tugas Akhir ini bisa dapat memberikan manfaat maupun inspirasi, khususnya bagi kemajuan dibidang perkapalan dan bagi Jurusan Teknik Perkapalan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur Kepada Allah SWT, Atas berkat-Nya Proposal Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Dimana salah satu syarat untuk mencapai gelar Strata I (S-1) adalah dengan menyelesaikan Proposal Tugas Akhir. Mata kuliah tersebut merupakan salah satu mata kuliah yang wajib untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.

Selama proses penyelesaian Proposal Tugas Akhir, diucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Orang tua dan saudara-saudari kandung, yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan kepercayaan yang besar.
2. Bapak Dr. Muswar Muslim, ST. M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
3. Dr. Eng. Mohammad Danil Arifin, S.T.,M.T. selaku Wakil Dekan I Akademik Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
4. Bapak Augustinus Pusaka S.T., M.Si selaku Wakil Dekan II dan dosen pembimbing Proposal Tugas Akhir.
5. Putra Pratama, ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
6. Ibu Shanty Manullang, S.Pi., M.Si. selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
7. Seluruh dosen serta karyawan Fakultas Teknologi Kelautan.
8. Rekan - rekan Mahasiswa Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
9. Rekan – rekan kerja yang senantiasa memberikan semangat dan memberikan bantuan dalam pengambilan data pada tugas akhir ini.
10. Serta kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu dalam penyusunan tugas akhir ini

Menyadari bahwa Proposal Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan baik dalam penulisan maupun dalam penyampaian materi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan dan hasil yang baik untuk kedepannya.

Jakarta, 31 Agustus 2024



Muhammad Maulana Reza Pahlevi
(2021310905)



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
PRAKATA	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Maksud dan Tujuan	3
1.5 Manfaat penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tongkang (<i>Barge</i>)	5
2.2 NDT (<i>Non Destructive Test</i>)	6
2.2.1 <i>Liquid Penetrant Test</i>	6
2.2.2 <i>Visual Test</i>	7
2.2.3 <i>Magnetic Particle Test</i>	8
2.2.4 <i>Radiography Test</i>	9
2.2.5 <i>Ultrasonic Testing</i>	10
2.2.6 <i>Vibration Test</i>	11
2.2.7 <i>Sound Level Meter atau Noise Test</i>	12
2.2.8 <i>Vacuum Test</i>	13
2.3 DT (<i>Destructive Test</i>)	14
2.3.1 <i>Bending Test (Pengujian Bengkok)</i>	14
2.3.2 <i>Impact Test (Pengujian Takik)</i>	15
2.3.3 <i>Tensile Test (Pengujian Tarik)</i>	16
2.3.4 <i>Compressed Test (Pengujian Tekan)</i>	18

2.3.5	<i>Hardness Test (Pengujian Kekerasan)</i>	18
2.3.6	<i>Fatigue (Pengujian Kelelahan)</i>	21
2.4	Pengelasan	22
2.4.1	<i>Proses Pengelasan SMAW (Shelded Metal Arc Welding)</i>	23
2.4.2	<i>Posisi Pengelasan</i>	23
2.4.3	<i>Kodefikasi Elektroda</i>	26
2.4.4	<i>Mesin Las Listrik</i>	27
2.4.5	<i>Alat Pelindung Diri untuk Pengelasan</i>	28
2.5	Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) – Edisi Konsolidasi 2022.....	29
2.6	Material lama	30
2.7	ASTM A36	31
2.8	Sifat Mekanik.....	33
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	34
3.1	Diagram Alir.....	34
3.2	Langkah Kerja.....	35
3.2.1	<i>Study Literatur</i>	35
3.2.2	<i>Pengujian Ultrasonic Test</i>	35
3.2.3	<i>Penyusunan WPS (Welding Procedure Spessification)</i>	36
3.2.4	<i>Persiapan material dan peralatan</i>	36
3.2.5	<i>Proses Pengelasan SMAW (Shelded metal arc welding)</i>	37
3.2.6	<i>Persiapan Proses Pengujian</i>	38
3.2.7	<i>Pengujian Tensile Test</i>	38
3.2.8	<i>Pengujian Hardness Test</i>	39
3.2.9	<i>Hasil dan Pembahasan</i>	39
3.2.10	<i>Kesimpulan</i>	40
BAB IV	DATA DAN INFORMASI.....	41
4.1	Data Kapal Tongkang Maju Lancar 3002.....	41
4.2	<i>Pengujian Ultrasonic Test Measurement</i>	42
4.3	<i>Penyusunan Welding Procedure Specification (WPS)</i>	43
4.4	<i>Desain Joint dan Identifikasi Material</i>	45
4.5	<i>Preliminary Welding Procedure Specification</i>	46
4.6	<i>Pelaksanaan Pengelasan</i>	46
4.7	<i>Pembuatan Spesimen Pengujian Tarik (Tensile Test)</i>	47
4.8	<i>Pembuatan Spesimen Pengujian Kekerasan Hardness Brinell</i>	49
BAB V	ANALISIS DATA.....	51
5.1	<i>Hasil Pengujian Tarik (Tensile Test)</i>	51

5.2	Pembahasan Hasil Pengujian Tarik (<i>Tensile Test</i>).....	53
5.3	Hasil Pengujian Hardness Brinell	53
5.4	Pembahasan Hasil Pengujian Kekerasan <i>Hardness Brinell</i>	55
BAB VI KESIMPULAN.....		59
6.1	Kesimpulan	59
6.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN		63



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kapal Tongkang	6
Gambar 2. 2 Cairan Penetrant Test	7
Gambar 2. 3 Magnetic Particle Test pada area welding.....	8
Gambar 2. 4 Radiography Test menggunakan sinar gamma ray	9
Gambar 2. 5 Film hasil pengujian Radiography Test.....	10
Gambar 2. 6 Alat Ultrasonic Test.....	11
Gambar 2. 7 Vibration Test.....	12
Gambar 2. 8 Sound Meter atau Noise Test	13
Gambar 2. 9 Vacuum Test.....	14
Gambar 2. 10 Bending Test.....	15
Gambar 2. 11 Impact Test.....	16
Gambar 2. 12 Tensile Test	17
Gambar 2. 13 Pengujian Tekan.....	18
Gambar 2. 14 Pengujian Kekerasan Brinell.....	19
Gambar 2. 15 Pengujian Kekerasan Vickers.....	20
Gambar 2. 16 Pengujian Kekerasan Rockwell.....	21
Gambar 2. 17 Pengujian Fatigue	22
Gambar 2. 18 Proses Pengelasan SMAW	23
Gambar 2. 19 Posisi 1G.....	24
Gambar 2. 20 Posisi 2G.....	24
Gambar 2. 21 Posisi 3G.....	25
Gambar 2. 22 Posisi 4G.....	26
Gambar 2. 23 Mesin Las Listrik	28
Gambar 2. 24 Alat Pelindung Diri Pengelasan	29
Gambar 2. 25 Pelat lama yang mengalami korosi.....	31
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	34
Gambar 3. 2 Pelat Bottom Starboard Frame 2 - Frame 5.....	35
Gambar 3. 3 Material A36.....	36
Gambar 3. 4 Kampuh V 60°.....	37
Gambar 3. 5 Proses Pengujian Tensile Test.....	38
Gambar 3. 6 Identifikasi Titik Pengujian Hardness Test spesimen 10 : 12 mm	39
Gambar 3. 7 Identifikasi Titik Pengujian Hardness Test Spesimen 10 : 8 mm	39
Gambar 4. 1 Kapal BG. Maju Lancar 3002	41
Gambar 4. 2 Shell Expansion BG. Maju Lancar 3002.....	42
Gambar 4. 3 Pengambilan UT pada area yang terkena korosi air laut.....	43
Gambar 4. 4 Desain Joint	45
Gambar 4. 5 Proses Pengelasan.....	47
Gambar 4. 6 Pembuatan Spesimen Menurut ASME Sec IX.....	48
Gambar 4. 7 Pembuatan Specimen Tensile Test.....	48
Gambar 4. 8 Hasil Pembuatan Spesimen Tensile Test.....	49
Gambar 4. 9 Titik Pengujian Hardness tebal spesimen 10 : 12 mm	49
Gambar 4. 10 Titik Pengujian Hardness tebal spesimen 10 : 8 mm	50
Gambar 5. 1 Pengujian Tensile	51

Gambar 5. 2 Foto Hasil Tensile Test	52
Gambar 5. 3 Kurva Tensile Test	53
Gambar 5. 4 Pengujian Hardness Brinell	54
Gambar 5. 5 Grafik Hardness Brinell Test Variasi tebal pelat 8 mm : 10 mm	56
Gambar 5. 6 Grafik Hardness Brinell Test Variasi tebal pelat 10 mm : 12 mm	57



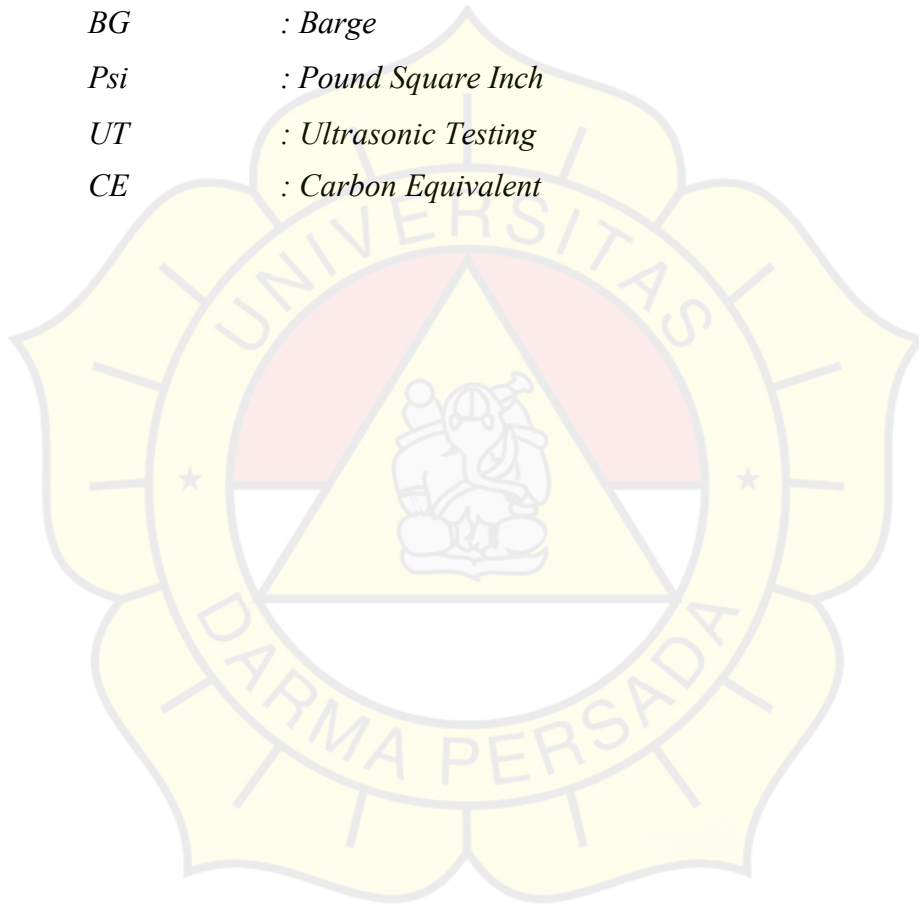
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Laporan Pengujian Tarik Spesimen A	63
Lampiran 2. Laporan Pengujian Tarik Spesimen B	64
Lampiran 3. Grafik Pengujian Tarik Spesimen A T1	65
Lampiran 4. Grafik Pengujian Tarik Spesimen A T2	66
Lampiran 5. Grafik Pengujian Tarik Spesimen A T3	67
Lampiran 6. Grafik Pengujian Tarik Spesimen B T1.....	68
Lampiran 7. Grafik Pengujian Tarik Spesimen B T2.....	69
Lampiran 8. Grafik Pengujian Tarik Spesimen B T3.....	70
Lampiran 9. Laporan Pengujian Hardness Test Spsimen 8 mm dan 10 mm	71
Lampiran 10. Laporan Pengujian Hardness Test Spsimen 10 mm dan 12 mm	72



DAFTAR SINGKATAN

<i>Kgf</i>	: <i>Kilogram Force</i>
<i>ASTM</i>	: <i>American Standart Testing and Material</i>
<i>ASME</i>	: <i>American Society of Mechanical Engineers</i>
<i>AWS</i>	: <i>American Welding Society</i>
<i>HAZ</i>	: <i>Heat Affected Zone</i>
<i>BG</i>	: <i>Barge</i>
<i>Psi</i>	: <i>Pound Square Inch</i>
<i>UT</i>	: <i>Ultrasonic Testing</i>
<i>CE</i>	: <i>Carbon Equivalent</i>



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kodefikasi Elektroda.....	26
Tabel 2. 2 Sifat Kimia Material ASTM A36.....	31
Tabel 2. 3 Sifat Mekanik material ASTM A36.....	32
Tabel 3. 1 Diameter Filler dengan Kebutuhan Arus Listrik.....	37
Tabel 4. 1 Data Kapal.....	41
Tabel 4. 2 Welding Procedure Specification.....	44
Tabel 4. 3 Preliminary Welding Procedure Specification.....	46
Table 5. 1 Hasil Tensile Test.....	52
Table 5. 2 Hasil Hardness Test.....	55

