

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA KEKUATAN PADA SAMBUNGAN LAS DI GELADAK KAPAL
DITINJAU DARI PERUBAHAN *STRUKTUR MIKRO* MATERIAL PADA
DAERAH HAZ (*HEAT AFFECTED ZONE*) TERHADAP KEKUATAN
MEKANIK**

SKRIPSI

BIDANG KONVERSI ENERGI

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**MUHAMAD ARIF
NIM. 141210280**

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh paradosen
pada tanggal 26 September 2017

Dosen Pembimbing I

(Fuazen, ST., MT.)

NIDN. 1122077301

Dosen Penguji I

(Ir. ZamZami, MT.)

NIDN. 1110105201

Dosen Pembimbing II

(Eko Sarwono, ST., MT.)

NIDN. 0018106901

Dosen Penguji II

(Masrum H., ST., MT.)

NIDN. 1128085802

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik

(Waspodo, ST., MT.)

NIDN. 1114067602

LEMBAR PERUNTUKAN

*Terima Kasih kepada:
Kedua orang tua, istri dan anak-anak tercinta*

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar - benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur - unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Pontianak, 26 September 2017

Mahasiswa,

Materai Rp 6.000,

Tanda tangan

Muhamad Arif
NIM. 141210280

LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI :

ANALISA KEKUATAN PADA SAMBUNGAN LAS DI GELADAK KAPAL
DITINJAU DARI PERUBAHAN *STRUKTUR MIKRO* MATERIAL PADA DAERAH
HAZ (*HEAT AFFECTED ZONE*) TERHADAP KEKUATAN MEKANIK

Nama Mahasiswa : Muhamad Arif
NIM : 141210280
Program Studi : Teknik Mesin

DOSEN PEMBIMBING :

Dosen Pembimbing I : Fuazen, ST., MT.
Dosen Pembimbing II : Eko Sarwono, ST., MT.

TIM DOSEN PENGUJI :

Dosen Penguji I : Ir. Zam Zam, MT.
Dosen Penguji II : Masrum H. Spd, ST., MT.
Tanggal Ujian : 12 September 2017

Pontianak, 26 September 2017

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik

Waspodo, ST., MT.
NIDN. 1114067602

RINGKASAN

Muhammad Arif, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak, Juli 2017, Analisa Kekuatan Pada Sambungan Las Di Geladak Kapal Ditinjau Dari Perubahan Struktur Mikro Material Pada Daerah Haz (Heat Affected Zone) Terhadap Kekuatan Mekanik, Dosen Pembimbing : Fuazen, ST., MT. dan Eko Sarwono, ST., MT.

Indonesia adalah negara maritim terbesar di dunia, yang memiliki 17.504 pulau yang membentang dari Sabang sampai Merauke dengan panjang garis pantaikuranglebih 81.000 m sertaluas wilayah laut sekitar 5,9 juta Km². kehandalan dan kemampuan seorang jurulassangatlah memegang peran andarisikekuatanda nketahanan bagian kapal yang dibuat.

Seringkali terlihat di bagian geladak-geladak kapal terjadi cacat ataupun terjadinya kerusakan pada daerah sekitar sambungan las, walaupun kerusakan tersebut tidak berlangsung seketika, namun hal ini tetaplah menjadi perhatian bagi keselamatan dan kenyamanan dalam berlayar, apalagi untuk kapal-kapal komersial. Analisis kekuatan pada sambungan las di geladak kapal, ditinjau dari perubahan struktur mikro material pada daerah HAZ (heat affected zone) terhadap kekuatan mekanik. peneliti akan melakukan penelitian pada material geladak kapal dengan menguji kekuatan material geladak sebelum dilakukan sambungan las dan setelah sambungan las terhadap kekuatan mekanik serta perubahan kekuatan material akibat pengelasan, pada daerah HAZ (heat affected zone). Tegangan Tarik rata-rata pada pengelasan baja ST 40 dengan beberapa variasi arus 120 sampai dengan 150 (Ampere) 410,19 dibandingkan Pengelasan dengan arus 120 ampere : 397,45 mengalami penurunan kekuatan tarik sebesar 12.74, sedangkan pada Data Hasil Pengujian Tarik untuk Variasi arus 120, 130, 140 dan 150 (Ampere) dengan kampuh V dan T. 392.36 di banding dengan Data Hasil Pengujian Tarik untuk Variasi arus 120, 130, 140 dan 150 (Ampere) dengan kampuh V dan T: 17,83 dan Data Hasil Pengujian Tarik untuk Variasi arus 120, 130, 140 dan 150 (Ampere) dengan kampuh V dan T 82.04 dengan Arus 120 Ampere sebesar : 328,15 dengan perbandingan sebagaimana di atas didapat di simpulkan semakin lama usia material yang mengalami perlakuan Data Hasil Pengujian Tarik untuk Variasi arus 120, 130, 140 dan 150 (Ampere) dengan kampuh V dan T, sehingga mengalami penurunan kekuatan.

Kata kunci : *Pengelasan, busurlas, ampere las, arus listrik, Haze, Struktur micro*

SUMMARY

Muhammad Arif, Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Muhammadiyah University of Pontianak, July 2017, *Strength Analysis of Laser Connection on Deck Ship Viewed From Changes in Micro Structure of Materials in Haz Area (Heat Affected Zone) on Mechanical Strength*, Supervisor: Fuazen, ST., MT. and Eko Sarwono, ST., MT.

Indonesia is the largest maritime country in the world, which has 17,504 islands stretching from Sabang to Merauke with a coastline length of approximately 81,000 m and an area of 5.9 million km² of sea. reliability and intelligence of a welder is very important role in terms of strength and resilience of the ship made

Often we see parts of the ship's deck breakdown or damage to the area around the welded joints, although the damage is not instantaneous, but this is still a concern for the comfort and safety of sailing, especially for commercial vessels. strength analysis of the welded joints on the deck of the ship, in terms of changes in the microstructure of the material in the HAZ (heat affected zone) area against mechanical strength. the researcher will research the ship's deck material by testing the strength of the deck material before welding and after welding connection to mechanical strength and the change of material strength due to welding, in HAZ (heat affected zone) area. Average Tensile Voltage In ST 40 steel welding with some current variations of 120 to 150 (Ampere) 410.19 compared to 120 amperes: 397.45 Welding with decreasing tensile strength of 12.74, while in Tensile Test Result Data for Current Variations 120, 130, 140 and 150 (Ampere) with V and T camps 392.36 compared with Tensile Test Result Data for current variations of 120, 130, 140 and 150 (Ampere) with V and T: 17,83 and Tensile Test Result Data for Current Variations 120, 130, 140 and 150 (Ampere) with V and T 82.04 with 120 Ampere Current: 328.15 with the above comparison obtained in concluding the longer aged material treated Treatment Data of Tensile Draw for Current Variations 120, 130, 140 and 150 (Ampere) with the V and T reinforcement, thus decreasing strength

Keywords: *Welding, welding arc, welded ampere, electric current, Haze, Micro structure*

PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat ALLAH SWT dan mengharapkan ridho yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul Analisa Kekuatan Pada Sambungan Las Di Geladak Kapal Ditinjau Dari Perubahan Struktur Mikro Material Pada Daerah Haz (Heat Affected Zone) Terhadap Kekuatan Mekanik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak. Sholawat dan salam disampaikan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, mudah-mudahan kita semua mendapatkan safaat-Nya di yaumul akhir nanti, Amin.

Penyelesaian karya tulis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan kepada :

1. Helman Fachri, SE., MM. Rektor Universitas Muhammadiyah Pontianak atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh studi di Universitas Muhammadiyah Pontianak.
2. Fuazen, ST., MT. Dekan Fakultas Teknik, Waspodo, ST., MT., Ketua Program Studi Teknik Mesin yang telah memberi bimbingan dengan menerima kehadiran penulis setiap saat disertai kesabaran, ketelitian, masukan-masukan yang berharga untuk menyelesaikan karya ini.
3. Fuazen, ST., MT. dan Eko Sarwono, ST., MT., sebagai Dosen Pembimbing I dan II yang penuh perhatian dan atas perkenaan memberi bimbingan dalam memberikan bahan dan menunjukkan sumber-sumber yang relevan sangat membantu penulisan karya ini.
4. Ir. Zam Zam, MT. dan Masrum H. ST., MT. sebagai Penguji I dan II yang telah memberi masukan yang sangat berharga berupa saran, ralat, perhatian, pertanyaan, komentar, tanggapan, menambah bobot dan kualitas skripsi ini.

5. Semua dosen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak yang telah memberi bekal pengetahuan yang berharga.
6. Orang tuadankeluargabesarpenulis yang selalumemberikandoa, semangat, dukungan, motivasikepadapenulissehinggapenelitidapatmenyelesaikanskripsiini
7. Berbagai pihak yang telah memberi bantuan untuk karya tulis ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat untuk pelaksanaan pembelajaran di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak, Khususnya Program Studi Teknik Mesin.

Pontianak, 26September 2017

MuhamadArif
NIM. 141210280

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERUNTUKAN	ii
LEMBAR ORISINILITAS	iii
LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI SKRIPSI	iv
LEMBAR RINGKASAN	v
LEMBAR SUMMARY	vi
PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR GRAFIK	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR SIMBOL	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian.....	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metode Penyelesaian	2
1.5.1 Penelusuran / Studi Literatur	2
1.5.2 Studi Teoritis	3
1.5.3 Studi Eksperimen	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Pengertian MFO.....	8

2.3	Proses Pembuatan MFO.....	9
2.3.1	Distilasi Atmosferik	9
2.3.2	Distilasi Hampa	10
2.3.3	Proses Perengkahan.....	10
2.3.4	Proses Pencampuran (Blending)	11
2.4	Sifat – Sifat MFO.....	12
2.5	Syarat – Syarat Treatment MFO.....	13
2.6	Sistem – Sistem Treatment MFO.....	14
2.7	Peralatan – Peralatan Treatment MFO.....	15
2.7.1	Alur Sistem Treatment MFO Dengan Aplikasi Separator	15
2.7.2	Peralatan Sistem Treatment MFO Dengan Aplikasi Separator.....	18
2.7.3	Alur Sistem Treatment MFO Dengan Aplikasi Homogenizer	19
2.7.4	Peralatan Sistem Treatment MFO Dengan Aplikasi Homogenizer	20
2.7.5	Pemanas Peralatan Sistem Treatment MFO	21
2.8	Perhitungan Kapasitas Pompa Dan Heater Pada Treatment MFO	22
2.9	Parameter Mesin Diesel Dengan Bahan Bakar MFO	24
2.9.1	Temperatur Ruang Bakar	24
2.9.2	Warna Gas Buang Mesin Diesel	24
2.9.3	Pembebanan.....	25
2.10	ASTM	25
2.11	Water Content (Kandungan Air).....	26
2.12	Teori Keseimbangan Cairan	27
2.13	Dasar Teori Distilasi	31
	BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1	Tempat Penelitian	37
3.2	Metode Penelitian	37
3.3	Pengumpulan Data.....	38
3.3.1	Sumber Data	38
3.3.2	Teknik Pengumpulan Data	52
3.4	Pengolahan Data	53
3.4.1	Ukuran Sampel	53
3.4.2	Analisis Data	53

BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Data temperatur MFO dari PT Pertamina berdasarkan penerimaan di PLTD Siantan	54
4.2. Data temperatur MFO dari PT Pertamina berdasarkan penerimaan di PLTD Siantan pada bulan Oktober tahun 2016	56
4.3. Data temperatur MFO dari PT Pertamina berdasarkan penerimaan di PLTD Siantan pada bulan November tahun 2016	57
4.4. Data temperatur MFO dari PT Pertamina berdasarkan penerimaan di PLTD Siantan pada bulan Desember tahun 2016	58
4.5. Data temperatur MFO dari PLTD Siantan berdasarkan penerimaan dari PT Pertamina	59
4.6. Data <i>water content</i> MFO dari Lab PT Pertamina dengan metode ASTM D-95	60
4.7. Data <i>water content</i> MFO dari Lab Sucofindo metode ASTM D.95- 2000 ..	62
4.2 Hasil Pengujian	62
a. Variabel temperatur pada tiap sampel penerimaan MFO dari PT Pertamina .	62
b. Water content yang dihasilkan dari Lab PT Pertamina dengan metode ASTM D-95 pada tiap kondisi temperatur yang berbeda pada saat penerimaan MFO.....	66
c. Hasil pengujian yang dilakukan oleh Peneliti.....	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	77
5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	81

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Data Karakteristik MFO	37
Tabel 3.2	Hasil Pengujian Data Karakteristik Water Content MFO	51
Tabel 4.1	Pertamina <i>Certificate Of Quantity Loaded</i> : FOB Pipa, Observed dan Standard 15 °C.....	54
Tabel 4.2	Pertamina <i>Certificate Of Quantity Loaded</i> : FOB Pipa, Observed dan Standard 15 °C padabulan Oktober 2016.....	56
Tabel 4.3	Pertamina <i>Certificate Of Quantity Loaded</i> : FOB Pipa, Observed dan Standard 15 °C padabulan November 2016.....	57
Tabel 4.4	Pertamina <i>Certificate Of Quantity Loaded</i> : FOB Pipa, Observed dan Standard 15 °C padabulan Desember 2016.....	58
Tabel 4.5	Data <i>Sheet MFO Treatment</i> PT PLN Sektor Pembangkitan Kapuas Periode :Oktober s/d Desember 2016.....	59
Tabel 4.6	<i>Lab Test Report</i> (Pertamina)	60
Tabel 4.7	<i>Certificate Of Analysis</i>	62
Tabel 4.8	Variabel Temperatur yang diukur pada MFO di PLTD Siantan padabulan Oktober tahun 2016.....	62
Tabel 4.9	Variabel Temperatur yang diukur pada MFO di PLTD Siantan padabulan November tahun 2016.....	64
Tabel 4.10	Variabel Temperatur yang diukur pada MFO di PLTD Siantan padabulan Desember tahun 2016.....	65

Tabel 4.11 <i>Lab Test Report</i> (PT Pertamina) dengan metode ASTM D-95.....	66
Tabel 4.12 Hasil pengujian sampel MFO pada variabel temperatur terhadap <i>water content</i> pada bulan Oktober 2016.....	68
Tabel 4.13 Hasil pengujian sampel MFO pada variabel temperatur terhadap <i>water content</i> pada bulan November 2016.....	70
Tabel 4.14 Hasil pengujian sampel MFO pada variabel temperatur terhadap <i>water content</i> pada bulan Desember 2016.....	71

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Bahan Bakar <i>MFO</i>	9
Gambar 2.2	<i>Storage Tank</i>	15
Gambar 2.3	<i>Daily Tank</i>	16
Gambar 2.4	<i>Separator</i>	16
Gambar 2.5	<i>Settling Tank</i>	17
Gambar 2.6	<i>Preheating</i>	17
Gambar 2.7	<i>Change Over</i>	18
Gambar 2.8	<i>Sludge Tank</i>	18
Gambar 2.9	<i>Homogenizer</i>	20
Gambar 2.10	Sistem Keseimbangan 3 Cairan Dimana Cairan C Melarut Sebagian di A dan B Sebagian	28
Gambar 2.11	Pengaruh Temperatur Terhadap Kelarutan Cairan	29
Gambar 2.12	Sistem 3 Cairan Dimana Terdapat 2 Pasangan Cairan Yang Saling Melarut Sebagian Yaitu Cairan A – B Dan Cairan B – C	30
Gambar 2.13	Pengaruh Temperatur Terhadap Sistem 3 Cairan Yang Mana 2 Cairan Berpasangan Saling Melarut Sebagian	30
Gambar 2.14	Metode ASTM D 86 Sebagai Contoh Prinsip Dasar <i>Simple Batch Distillation</i>	31
Gambar 2.15	Metode ASTM D 86 Sebagai Contoh Prinsip Dasar Distilasi Batch.....	32
Gambar 2.16	Kondisi Azeotropic Pada Dua Cairan (Biner)	33
Gambar 2.17	Metode ASTM D 95 Sebagai Contoh Prinsip Dasar <i>Extractive Distillation</i>	33
Gambar 3.1	Single Line Diagram Pipa BBM MFO Pertamina – PLTD Siantan ...	34
Gambar 3.2	Pemipaan BBM MFO PLTD Siantan	35
Gambar 3.3	Diagram Alur BBM MFO PLTD Siantan.....	35
Gambar 3.4. 1	Set Perlengkapan yang Dibutuhkan Untuk Pengujian	40
Gambar 3.5	Tampilan Temperatur Pada <i>Digital Thermometer</i>	41
Gambar 3.6	Membuka Bagian Atas dan Bawah <i>DIGI Water Kit</i>	41
Gambar 3.7	Menekan Tombol ON Pada <i>DIGI Water Kit</i>	42

Gambar 3.8	Mengatur Nilai <i>Range Water Content</i> yang Akan Diuji.....	42
Gambar 3.9	Mengatur Metode yang Akan Digunakan (PASTA)	43
Gambar 3.10	Memasukan Cairan Reagen A ke dalam <i>DIGI Water Kit</i>	43
Gambar 3.11	Memasukan Sampel MFO ke dalam <i>DIGI Water Kit</i>	44
Gambar 3.12	Memasukan 1 Sachet Pasta ke dalam <i>DIGI Water Kit</i>	44
Gambar 3.13	Memasukan Agitator ke dalam <i>DIGI Water Kit</i>	44
Gambar 3.14	Menutup Rapat <i>DIGI Water Kit</i>	45
Gambar 3.15	Tampilan Urutan Langkah yang Dipersiapkan (Sebelum Menekan Tombol START)	45
Gambar 3.16	Mengocok Alat <i>DIGI Water Kit</i> Selama 3 Menit	46
Gambar 3.17	Tampilan Nilai <i>Water Content</i> Sampel MFO yang Diuji	46
Gambar 3.18	Tampilan Temperatur Pada <i>Digital Thermometer</i>	46
Gambar 3.19	Membuka Bagian Atas dan Bawah <i>DIGI Water Kit</i>	47
Gambar 3.20	Menekan Tombol ON Pada <i>DIGI Water Kit</i>	47
Gambar 3.21	Mengatur Nilai <i>Range Water Content</i> yang Akan Diuji.....	47
Gambar 3.22	Mengatur Metode yang Akan Digunakan (POWDER)	48
Gambar 3.23	Memasukan Cairan Reagen A ke dalam <i>DIGI Water Kit</i>	48
Gambar 3.24	Memasukan Sampel MFO ke dalam <i>DIGI Water Kit</i>	49
Gambar 3.25	Memasukan Agitator ke dalam <i>DIGI Water Kit</i>	49
Gambar 3.26	Menutup Rapat <i>DIGI Water Kit</i>	49
Gambar 3.27	Tampilan Urutan Langkah yang Dipersiapkan (Sebelum Menekan Tombol START)	50
Gambar 3.28	Mengocok Alat <i>DIGI Water Kit</i> Selama 3 Menit	50
Gambar 3.29	Tampilan Nilai <i>Water Content</i> Sampel MFO yang Diuji	50
Gambar 3.30	Tampilan Temperatur Pada <i>Digital Thermometer</i>	50
Gambar 4.1	Mengukur temperatur (°C) MFO pada pipa sebelum dan sesudah masuk ke PLTD Siantan	55
Gambar 4.2	Mengukur temperatur (°C) MFO setelah treatment menuju ke mesin PLTD Siantan berdasarkan penerimaan dari PT Pertamina	60
Gambar 4.3	Melakukan pengujian water content MFO di Lab PT Pertamina dengan metode ASTM D-95	61
Gambar 4.12	Sampel 1.....	67

Gambar 4.13 Sampel 2.....	67
Gambar 4.14 Sampel 3.....	67
Gambar 4.15 Sampel 4.....	67
Gambar 4.16 Data hasil water content pada bulan Oktober 2016 di Aplikasi SIMBA	68
Gambar 4.17 Sampel 5.....	69
Gambar 4.18 Sampel 6.....	69
Gambar 4.19 Sampel 7.....	69
Gambar 4.20 Sampel 8.....	69
Gambar 4.21 Data hasil water content pada bulan November 2016 di Aplikasi SIMBA	69
Gambar 4.22 Sampel 9.....	71
Gambar 4.23 Sampel 10.....	71
Gambar 4.24 Sampel 11.....	71
Gambar 4.25 Sampel 12.....	71
Gambar 4.26 Sampel MFO dari bulan Oktober s/d Desember 2016.....	72
Gambar 4.27 Data hasil water content dari bulan Oktober s/d Desember 2016 di Aplikasi SIMBA	73

DAFTAR GRAFIK

No.	Judul	Halaman
Grafik 4.1	Temperatur (°C) sebelum dan sesudah masuk ke PLTD Siantan.	55
Grafik 4.2	Temperatur MFO dari PT Pertamina Bulan Oktober.....	56
Grafik 4.3	Temperatur MFO dari PT Pertamina Bulan November.....	57
Grafik 4.4	Temperatur MFO dari PT Pertamina Bulan Desember.....	58
Grafik 4.5	Temperatur MFO sebelum dan sesudah masuk ke PLTD Siantan pada bulan Oktober 2016.....	63
Grafik 4.6	Temperatur yang terukur digunakan pada MFO pada bulan Oktober 2016.....	63
Grafik 4.7	Temperatur MFO sebelum dan sesudah masuk ke PLTD Siantan pada bulan November 2016.....	64
Grafik 4.8	Temperatur yang terukur digunakan pada MFO pada bulan November 2016.....	64
Grafik 4.9	Temperatur MFO sebelum dan sesudah masuk ke PLTD Siantan pada bulan Desember 2016.....	65
Grafik 4.10	Temperatur yang terukur digunakan pada MFO pada bulan Desember 2016.....	66
Grafik 4.11	Temperatur MFO dan <i>Water Content</i> dari <i>Lab Test Report</i> PT Pertamina.....	67
Grafik 4.12	Hasil pengujian sampel MFO pada variabel temperatur terhadap <i>water content</i> pada bulan Oktober 2016.....	69
Grafik 4.13	Hasil pengujian sampel MFO pada variabel temperatur terhadap <i>water content</i> pada bulan November 2016.....	70

Grafik 4.14 Hasil pengujian sampel MFO pada variabel temperatur terhadap <i>water content</i> pada bulan Desember 2016.....	72
Grafik 4.15 Hasil pengujian sampel MFO pada variabel temperatur terhadap <i>water content</i> dari bulan Oktober s/d Desember 2016.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Pengujian <i>water content</i> pada sampel <i>MFO</i> di Lab. PT Pertamina...	81
Lampiran 2.	Persiapan pengujian oleh Peneliti	81
Lampiran 3.	Peneliti mempelajari <i>Manual Book</i> alat uji.....	82
Lampiran 4.	Peneliti memulai pengujian sampel <i>MFO</i>	82

DAFTAR SIMBOL

Besaran dasar	Satuan dan Singkatannya	Simbol
Nilai panas pembakaran	kilocalori per hours atau kcal/h	q (HV)
Kekentalan	centi-Stoke atau cSt	μ
Partikel	mikrometer atau μm	τ
Massa Jenis (Density)	gram per mili liter atau gr/ml	ρ
(Unsur) Content	persen mass atau % mass	x
<i>Calorific Value Gross</i>	British Thermal Unit per pound atau BTU/lb	H0
Uji Kandungan Sulfur	Percent Weight in Terms atau %wt	SO ₂
<i>Water Content</i>	Persen Volume atau %vol	WC
<i>Strong Acid Number</i>	Magnesium Kalium Hidroksida per gram atau Mg KOH/gr	SAN
<i>Flash Point / Uji Titik Nyala</i>	Derajat Fahrenheit atau °F	TPb
<i>Carbon Content</i>	Percent Weight in Terms atau %wt	CC
<i>Total Sediment Potential</i>	Percent Mass per Mass atau %m/m	TSP
Tekanan	kilogram per centimeter persegi atau kg/cm ²	p
Temperatur	Derajat Celsius atau °C	T
Debit	meter cubic per hours atau m ³ /h	Q
Massa	kilogram atau kg	m
Waktu	detik / secons atau det. / secs	t
Volume	mililiter / liter atau ml / l	V
(Senyawa) Massa	part per million atau ppm	(x) m

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara maritim terbesar di dunia, yang memiliki 17.504 pulau yang membentang dari Sabang sampai Meraoke dengan panjang garis pantai kurang lebih 81.000 m serta luas wilayah laut sekitar 5,9 juta Km². Sebagai negara kepulauan berdasarkan UU Nomor 17 Tahun 1985 tentang pengesahan Negara Kepulauan (Archipelago State) oleh konfrensi PBB yang diakui oleh dunia Internasional maka Indonesia mempunyai kedaulatan atas keseluruhan wilayah laut Indonesia. Indonesia terletak pada posisi silang yang sangat strategis di antara Benua Asia dan Benua Australia. Peranan laut sangat penting sebagai pemersatu bangsa wilayah Indonesia dan konsekuensinya Pemerintah berkewajiban atas penyelenggaraan pemerintahan dibidang penegakan hukum baik terhadap ancaman pelanggaran terhadap pemanfaatan perairan serta menjaga dan menciptakan keselamatan dan keamanan pelayaran.

Pemanfaatan laut untuk kepentingan lalu lintas pelayaran antar pulau, antar negara maupun antar benua baik untuk angkutan penumpang maupun barang, semakin mendesak keberadaan sarana transportasi laut yang memadai, baik dari sisi kemudahan, kecepatan menjangkau tujuan, keselamatan dan kenyamanan. Sehingga tuntutan tersebut akhirnya akan menyebabkan meningkatnya sarana dan prasarana peralatan yang terdapat di kendaraan laut, dalam hal ini jenis yang banyak digunakan adalah kapal-kapal yang memiliki kemampuan secara maksimal baik dari sisi kecepatan untuk menjangkau tujuan

maupun dari sisi kenyamanan, walaupun tak bisa kita lepaskan perangkat pendukung yang melayani seperti sarana pelabuhan atau dermaga.

Kehandalan kapal sebagai sarana transportasi di laut sangatlah penting, baik itu dari tingkat keamanan maupun kenyamanan, sehingga dewasa sekarang kapal dirancang dalam perencanaan dan pembuatannya haruslah memperhatikan hal tersebut. Salah satu teknik pembuatan kapal adalah dengan menggunakan cara pengelasan dalam penyambungan material kapal diperuntukan seperti rangka kapal, lambung kapal, geladak, dan lain sebagainya. Artinya kehandalan dan kepandaian seorang juru las sangatlah memegang peranan dari sisi kekuatan dan ketahanan bagian kapal yang dibuat. Sering kita lihat dibagian geladak-geladak kapal terjadi cacat ataupun terjadinya kerusakan pada daerah sekitar sambungan las, walaupun kerusakan tersebut tidaklah berlangsung seketika, namun hal ini tetaplah menjadi perhatian bagi keselamatan dan kenyamanan dalam berlayar, apalagi untuk kapal-kapal komersial.

1.2. Permasalahan

Adapun masalah yang timbul pada penelitian ini yaitu analisa kekuatan pada sambungan las di geladak kapal, ditinjau dari perubahan struktur mikro material pada daerah HAZ (heat affected zone) terhadap kekuatan mekanik.

1.3. Pemecahan Masalah

Beranjak dari permasalahan yang ada maka peneliti akan melakukan penelitian pada material geladak kapal dengan menguji kekuatan material geladak sebelum dilakukan sambungan las dan setelah sambungan las terhadap kekuatan

mekanik serta perubahan kekuatan material akibat pengelasan, pada daerah HAZ (heat affected zone)

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian tugas akhir ini, penulis atau peneliti akan melakukan penelitian yang meliputi :

- 1) Mengambil sampel material geladak kapal atau menggunakan bahan yang sejenis
- 2) Melakukan penyambungan dengan sambungan las listrik pada material geladak kapal
- 3) Melakukan pengujian kekuatan mekanik (uji tarik dan uji tekan) pada material sebelum dan sesudah pengelasan
- 4) Melakukan pengujian mekanik Kekerasan pada material sebelum dan sesudah pengelasan pada daerah HAZ (heat affected zone)

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini terbagi atas dua :

- 1) Tujuan Umum
 - a. Sebagai syarat untuk menyelesaikan perkuliahan di program studi teknik mesin jurusan teknik mesin fakultas teknik universitas muhammadiyah Pontianak
 - b. Sebagai media untuk mengenal atau memperoleh kesempatan untuk melatih diri dalam melaksanakan berbagai jenis pekerjaan yang ada di lapangan

2) Tujuan Khusus

- a. Menerapkan atau mengimplementasikan ilmu yang didapat selama menjalani studi di program studi teknik mesin jurusan teknik mesin fakultas teknik
- b. Mengetahui seberapa besar pengaruh pengelasan pada daerah HAZ terhadap struktur micro dan kekuatan material di geladak kapal
- c. Mengetahui seberapa besar hasil pengujian tarik dan tekan dari material
- d. Sebagai masukan dan rujukan bagi pengguna, sehingga kedepannya dapat mengetahui secara pasti penyebab seringnya kerusakan dan membawa dampak pada meningkatnya perawatan yang lebih baik

1.6. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah :

1) Metode Literature

Metode ini dilakukan dengan cara membaca buku-buku yang berkaitan tentang material geladak kapal, pengelasan dan pengaruhnya terhadap perubahan kekuatan serta sifat mekanik yang terutama sifat uji tarik dan tekan

2) Metode pengujian

Metode ini adalah melakukan pengujian terhadap sample yang sudah ditentukan sebelumnya, pengujian ini baik berupa pengujian pengelasan dan pengujian mekanik, yaitu tarik dan tekan serta pengujian Kekerasan.

1.7. Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini akan dibagi dalam beberapa bab. Secara garis besar, isi yang dimuat dalam skripsi ini adalah seperti yang tercakup dalam sistematika penulisan berikut:

BAB 1: PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan latar belakang, permasalahan, pemecahan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2: TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tinjauan umum tentang pengelasan, parameter pengelasan, dan persiapan sambungan.

BAB 3: METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas tentang metode yang dijalankan untuk mendapatkan hasil pengujian.

BAB 4: ANALISA HASIL PERCOBAAN

Pada bab ini akan dibahas hasil pengujian yang didapat setelah proses sebelumnya dicapai.

BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dari analisa hasil percobaan pada bab 4.

DAFTAR PUSTAKA

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari proses analisa pengujianseberapabesarpengaruhData Hasil Pengujian Kekerasan untuk Variasi arus 120, 130,140 dan 150 (Ampere) dengan kampuh V dan T.sifatmekanik(Tarik dan Puntir) Kekerasandidapathasilsebagiaiberikut :

1. Dari hasilpengujiantarikpadaData Hasil Pengujian Kekerasan untuk Variasi arus 120denganperbandingansebagaimana di atasdidapathasil rata-rata pada penurunan minimum untuktegangantariknyasebesar410,19 N/mm², darihasilpengujiantarikkekuatan penurunan maksimumnya terjadi padaperendaman3bulandidapathasil rata-rata untuktegangantariknyasebesar 385.99 N/mm².
2. Dari hasilpengujian punter pada penurunan kekuatan minimum puntir terjadi pada Data Hasil Pengujian Kekerasan untuk Variasi arus 120didapathasil rata-rata untukmomenpuntirnyasebesar82.04 N/mm²,darihasilpengujian punter kekuatan penurunan maksimum terjadi pada Data Hasil Pengujian Kekerasan untuk Variasi arus 150didapathasil rata-rata untukmomenpuntirnyasebesar 77.20 N/mm²
3. Hasil Pengujian Kekerasan untuk Variasi arus 120, (Ampere) dengan kampuh V dan T. sebesar 128.39 HV, sedang Data Hasil Pengujian Kekerasan untuk Variasi arus, 130, (Ampere) dengan kampuh V dan T.ata-rata kekrasan sebesar 124.15 HV, Data Hasil Pengujian Kekerasan untuk Variasi arus 140 (Ampere) dengan kampuh V dan T.nilai rata-rata sebesar 122.45 HV sedang pada Data Hasil Pengujian Kekerasan untuk Variasi arus 150 (Ampere) dengan kampuh V dan T.nilai rata-rata nilainya sebesar sebesar 120.33 HV
4. Pengamatan terhadap hasil foto struktur mikro memperlihatkan pengaruh masukan panas terhadap logam yang dilas; daerah ferit berwarna terang dan struktur perlit berwarna gelap. Ferit mempunyai

sifat yang lebih lunak bila dibandingkan dengan perlit. Juga dari foto struktur mikro di atas dapat dianalisa bahwa akibat masukan panas maka terjadi perubahan butir dan fasa. Apabila arus listrik, waktu las, dan gaya elektroda makin tinggi maka timbul fasa bainit dan martensit yang kekerasannya tinggi. Akibat kekerasan yang tinggi ini, maka kekuatan geser sambungan las menjadi berkurang.

5.2. Saran

Sebaiknya dalam penelitian Data Hasil Pengujian untuk Variasi arus 120, 130, 140 dan 150 ampere ini adalah untuk mengetahui seberapa besar kerusakan lambung kapal dalam kurun waktu tertentu terhadap penyusutan atau kerusakan material Plat Lambung Kapal di lakukan oleh pihak pemerintah ataupun instansi terkait bisa memeriksa secara berkala dan akantetap melakukan perawatan berkala pada Plat Lambung Kapal Perry di perairan sungaimuara di Kalimantan Barat.

DAFTAR PUSTAKA

- Malau, V, 2003, *DiktatKuliah Teknologi Pengelasan Logam*, Yogyakarta.
- Smith, D., 1984, *Welding Skillsand Technology*, McGraw-Hill, New York.
- Sonawan, H., Suratman, R., 2004, *Pengantar Untuk Memahami Pengelasan Logam*, Alfabeta, Bandung.
- Suharsimi, A., 2002, *Prosedur Penelitian*, Bina Aksara, Jakarta. Suharto, 1991, *Teknologi Pengelasan Logam*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Sri Widharto, 2003. *Petunjuk Kerja Las*, Cetakan-5, Jakarta, Pradnya Paramita.
- Sumanto, 1994, *Pengetahuan Bahan Untuk Mesin Dan Listrik*, Yogyakarta, Andi Offset,
- Supardi, E., 1996, *Pengujian Logam*, Angkasa, Bandung.
- Suratman, M., 2001, *Teknik Mengelas Asetilen, Brazing dan Busur Listrik*, Pustaka Grafika, Bandung.
- Widharto, S., 2001, *Petunjuk Kerja Las*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Wirjosumarto, H., 2000, *Teknologi Pengelasan Logam*, Erlangga, Jakarta.
- WKenyon, 1985, di terjemahkan oleh Dines Ginting, *Dasar-Dasar Pengelasan*, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) Jakarta, Erlangga.
- Politeknik Negeri Pontianak. 2008. *Job Sheet Pengujian Destruktif*
- PEDC, *Teknologi Mekanik. I, II, dan III*
- Sriati Djaprie, Goerge E Dieter. 1990. *Metalurgi Mekanik*. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Waite and Bull Pty, *Dept. of Labour and National Service Measuring Tool of Equipment*
- Wirjosumarto H, Okumura Toshie. 2008. *Teknologi Pengelasan Logam*. Pradnya Paramita. Jakarta