

ANALISA PENGARUH VARIASI KECEPATAN POTONG *FLAME CUTTING* PEMBUATAN JOINT LINK ST52-3 TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO



TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Program Pendidikan Strata 1 Pada Program Studi Teknik Mesin**

Oleh :

**RAHMAT ILLAHI
1702220505.P**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2020**

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

SKRIPSI

ANALISA PENGARUH VARIASI KECEPATAN POTONG
FLAME CUTTING PEMBUATAN JOINT LINK ST52-3
TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO

Oleh :

Rahmat Illahi

NPM 1702220505.P

Mengetahui, Diperiksa dan disetujui Oleh :


Ketua Program Studi Teknik Mesin


Ir. H. M. Ali, M.T.

Pembimbing I


Ir. Sukarmansyah, M.T.

Pembimbing II


Ir. Abdul Muin, M.T.

Disahkan Oleh :




Ir. H. Ishak Effendi, M.T.

**ANALISA PENGARUH VARIASI KECEPATAN POTONG
FLAME CUTTING PEMBUATAN JOINT LINK ST52-3
TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO**

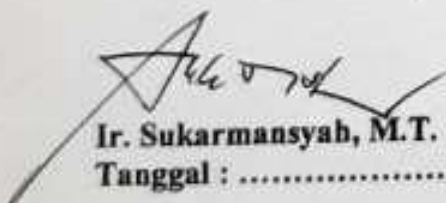


Oleh :

Rahmat Illahi
NPM 1702220505.P

Diperiksa Dan Disetujui Oleh Dosen Pembimbing:

Pembimbing I


Ir. Sukarmansyah, M.T.

Tanggal :

Pembimbing II,


Ir. Abdul Muin, M.T.

Tanggal :

Mengetahui,


Ketua Program Studi

Ir. H. M. Ali, MT

**Lembar Pernyataan Keaslian
Skripsi**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Rahmat Illahi**

NIM : **1702220505.P**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul **Analisa Pengaruh Variasi Kecepatan Potong *Flame Cutting* Pembuatan Joint Link ST52-3 Terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal – hal yang bukan karya saya, dalam skripsi ini duberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang, 18 April 2020

Yang membuat pernyataan



Rahmat Illahi

**Pernyataan Persetujuan Publikasi
Skripsi Untuk Kepentingan Akademis**

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rahmat Illahi

NIM : 1702220505.P

Jenis Karya : Tugas Akhir / Skripsi

Demikian Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Noneklusif (*non eksklusice rolayity free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

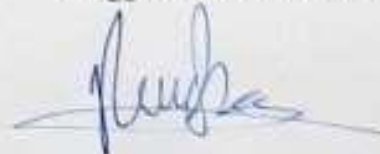
**Analisa Pengaruh Variasi Kecepatan Potong *Flame Cutting* Pembuatan
Joint Link ST52-3 Terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Dibuat di Palembang

Tanggal : 18 April 2020



Rahmat Illahi

NPM 1702220505.P

Kata Pengantar

Puji Syukur kehadiran Allah SWT tak henti-hentinya diucapkan, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat selesai dengan baik. Banyak hambatan dan rintangan yang terjadi selama penyusunan skripsi ini, walaupun demikian semua merupakan rintangan yang harus dihadapi. Skripsi yang berjudul **Analisa Pengaruh Variasi Kecepatan Potong *Flame Cutting* Pembuatan Joint Link ST52-3 Terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro** dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Strata Satu di Universitas Tridinanti Palembang. Meskipun penyusunan skripsi ini telah selesai, penulis menyadari bahwasanya penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna, baik dari segi penyajian maupun materi yang disampaikan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun untuk keberlanjutan penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, perkenankanlah penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih sedalam-dalamnya kepada pihak-pihak yang telah membantu didalam penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Khususnya kepada :

1. Ibu Dr. Hj. Manisah, selaku rektor UTP
2. Bapak Ir. H Ishak Effendi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik UTP
3. Bapak Ir. H. M Ali, M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Mesin UTP
4. Bapak Ir. Sukarmansyah, M.T., selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak Ir. Abdul Muin, M.T., selaku Dosen Pembimbing II

6. Seluruh Staff Dosen dilingkungan Prodi Teknik Mesin UTP yang tidak bisa disebut satu persatu
7. Istri tercinta dirumah yang selalu memberikan dukungannya
8. Orang tua dan mertua yang selalu memberikan semangat.

Akhir kata dengan kerendahan hati, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca dan semua pihak yang berkepentingan

Palembang, Maret 2020



Penulis

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,

Nama : Rahmat Illahi
NPM : 1702220505.P
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Judul Skripsi :

**Analisa Pengaruh Variasi Kecepatan Potong *Flame Cutting* Pembuatan Joint Link ST52-3
Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro**

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi pembimbing bukan hasil penjiplakan/plagiat. Dan telah melewati proses *Plagiarism Checker* yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 2 Mei 2020

Yang Menyatakan,

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Mesin UTP


Ir. H. M. Ali, M.T.



Rahmat Illahi

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI GANDA

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,

Nama : Rahmat Illahi
NPM : 1702220505 P
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa judul artikel,

**Analisa Pengaruh Variasi Kecepatan Potong *Flame Cutting* Pembuatan Joint Link ST52-3
Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro**

benar bebas dari publikasi ganda, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 2 Mei 2020

Yang Menyatakan,



Rahmat Illahi

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI GANDA

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,

Nama : Rahmat Illahi
NPM : 1702220505.P
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Jenis Karya : SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridianti Palembang hak bebas Royalti Noneklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisa Pengaruh Variasi Kecepatan Potong *Flame Cutting* Pembuatan Joint Link ST52-3 Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridianti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk database dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Dibuat di Palembang,
Palembang, 2 Mei 2020

Yang Menyatakan



Rahmat Illahi

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 23%

Date: Sabtu, April 18, 2020

Statistics: 1823 words Plagiarized / 8078 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

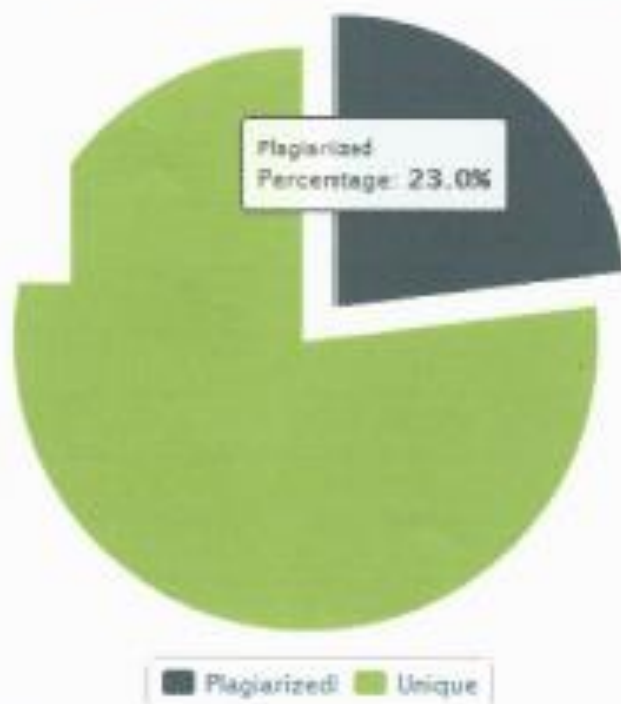
ANALISA PENGARUH VARIASI KECEPATAN POTONG FLAME CUTTING PEMBUATAN JOINT LINK ST52-3 TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO TUGAS AKHIR Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program Pendidikan Strata 1 Pada Program Studi Teknik Mesin Oleh : RAHMAT ILLAHI 1702220505.P FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG 2020 UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN SKRIPSI Analisa Pengaruh Variasi Kecepatan Potong Flame Cutting Pembuatan Joint Link ST52-3 Terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Oleh : Rahmat Illahi NPM 1702220505.P

Mengetahui : Diperiksa dan disetujui : Ketua Program Studi Teknik Mesin Pembimbing I Ir. H. M. Ali, M.T. Ir. Sukarmansyah, M.T. Pembimbing II Ir. Abdul Muin, M.T. Disahkan Oleh : Dekan Ir. H. Ishak Effendi, M.T. SKRIPSI/ TUGAS AKHIR Nama : Rahmat Illahi Nomor Pokok : 1702220505.P Program Studi : Teknik Mesin Jenjang Pendidikan : Strata I (S-1) Judul Skripsi :Analisa Pengaruh Kecepatan Potong Flame Cutting Pembuatan Joint Link ST52-3 Terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Oleh : Rahmat Illahi NPM 1702220505.P Mengetahui : Diperiksa dan disetujui : Ketua Program Studi Teknik Mesin Pembimbing I Ir. H.

M. Ali, MT Ir. Sukarmansyah, M.T. Pembimbing II Ir. Abdul Muin, M.T. Persembahkan : Tulisan ini kupersembahkan untuk Istriku, kedua Orang tua dan mertuaku, saudara-saudara serta rekan-rekan seperjuangan yang telah berkorban baik moral maupun materi demi selesainya tulisan ini.

Tiada kata yang dapat kuucapkan selain terima kasih yang setulus-tulusnya dan rasa syukur kepada Allah SWT dan kepada keluargaku. Motto: Syukuri apa yang ada padamu saat ini, terus berusaha untuk hari esok, dan yakini apapun usahamu jika dilakukan

PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Sabtu, April 18, 2020
Words	1823 Plagiarized Words / Total 8078 Words
Sources	More than 180 Sources identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Halaman Judul	ii
Halaman Persetujuan Pembimbing Untuk Ujian Skripsi	iii
Halaman Pengesahan Skripsi	iv
Kata Pengantar	v
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi untuk Kepentingan Akademis	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Grafik	xiv
Abstrak	xv
<i>Abstract</i>	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian <i>Flame Cutting</i>	6
2.2. Proses <i>Flame Cutting</i>	6

2.3 Bagian Mesin <i>Flame Cutting</i>	8
2.4. Gas yang Digunakan	9
2.5. <i>Belt Conveyor</i>	14
2.6. Bagian <i>Belt Conveyor</i>	14
2.7. Baja Karbon	16
2.8. Diagram Fasa Fe-C	18
2.9. Pengujian Material	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Alur Penelitian	27
3.2. Jenis dan Fokus Penelitian	28
3.3. Metode Penelitian	30
3.4. Prosedur Penelitian	31
3.5. Hasil yang diharapkan	35
3.6. Tempat dan Jadwal Pelaksanaan	36

BAB IV PEMBAHASAN38

4.1. Pengamatan pada Proses <i>Flame Cutting</i>	38
4.2. Pengamatan Pada Proses Uji Sifat Mekanis	38
4.3. Pengamatan Hasil Pengujian Mekanis dan Struktur Mikro	41
4.4. Analisa Hasil Nilai Kekerasan Spesimen <i>Flaming Cutting</i> dan <i>Non Flaming</i>	52
4.5. Analisa Hasil Pengujian Tarik Spesimen <i>Flaming Cutting</i> dan <i>Non Flaming</i>	53
4.6. Analisa Hasil Pengamatan Struktur Mikro Spesimen <i>Flaming</i>	

<i>Cutting dan Non Flaming</i>	53
--------------------------------------	----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

4.5. Kesimpulan	54
-----------------------	----

4.6. Saran	55
------------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses <i>Flame Cutting</i>	7
Gambar 2.2 Bagian Mesin <i>Flame Cutting</i>	8
Gambar 2.3 Jet Gas <i>Oxy-Acetylene</i> dan Desain <i>Nozzle</i>	11
Gambar 2.4 Jet Gas <i>Oxy-Propane</i> dan Desain <i>Nozzle</i>	12
Gambar 2.5 Bagian-Bagian <i>Belt Conveyor</i>	15
Gambar 2.6 <i>Carrying Idler</i> tipe <i>Garland</i>	15
Gambar 2.7 <i>Joint Link</i>	16
Gambar 2.8 Struktur Mikro Baja Karbon	18
Gambar 2.9 Diagram Fasa Fe-C	19
Gambar 2.10 Struktur Mikro Baja atau Besi pada Fasa Ferit	20
Gambar 2.11 Struktur Mikro Baja atau Besi pada Fasa Austenite	20
Gambar 2.12 Struktur Mikro Baja atau Besi pada Fasa Sementit	21
Gambar 2.13 Struktur Mikro Baja atau Besi pada Fasa Perlit	21
Gambar 2.14 Struktur Mikro Baja atau Besi pada Fasa Martensit	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 3.2 Standar Ukuran Spesimen Uji Tarik	28
Gambar 3.3 Struktur Mikro Material Pelat Baja ST 52-3 <i>Non Flaming</i>	29
Gambar 3.4 (a) Mesin <i>Flame Cutting</i> , (b) Mesin Uji Kekerasan, (c) Mesin Uji Tarik, (d) Mesin <i>Surface Grinding</i>	32
Gambar 3.5 Dimensi Ukuran Spesimen	33
Gambar 3.6 Dimensi Ukuran Spesimen Uji Tarik	35

Gambar 4.1 (a) Proses <i>Flame Cutting</i> , (b) Panel Operasi, (c) Proses Pembacaan Garis Potong, (d) Hasil Potongan	38
Gambar 4.2 (a) Spesimen Uji Tarik, (b) Spesimen Uji Kekerasan	39
Gambar 4.3 Proses Uji Tarik	39
Gambar 4.4 (a) Proses Uji Kekerasan, (b) Spesimen Hasil Uji Kekerasan	40
Gambar 4.5 Titik Uji Kekerasan Pada Spesimen	40
Gambar 4.6 Kurva Uji Tarik Spesimen Pemotongan <i>Non Flaming</i>	43
Gambar 4.7 Hasil Pengamatan Struktur Mikro Spesimen Pemotongan <i>Non – Flaming</i>	43
Gambar 4.8 Kurva Uji Tarik Spesimen <i>Flame Cutting</i> 1200 mm/min	44
Gambar 4.9 Hasil Pengamatan Struktur Mikro Spesimen <i>Flame Cutting</i> 1200 mm/min	44
Gambar 4.10 Kurva Uji Tarik Spesimen <i>Flame Cutting</i> 1000 mm/min	45
Gambar 4.11 Hasil Pengamatan Struktur Mikro Spesimen <i>Flame Cutting</i> 1000 mm/min	45
Gambar 4.12 Kurva Uji Tarik Spesimen <i>Flame Cutting</i> 800 mm/min	46
Gambar 4.13 Hasil Pengamatan Struktur Mikro Spesimen <i>Flame Cutting</i> 800 mm/min	46
Gambar 4.14 Kurva Uji Tarik Spesimen <i>Flame Cutting</i> 600 mm/min	47
Gambar 4.15 Hasil Pengamatan Struktur Mikro Spesimen <i>Flame Cutting</i> 600 mm/min	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Gas Bahan Bakar.....	13
Tabel 2.2 Spesifikasi <i>Joint Link</i>	16
Tabel 2.3 Tabel Indentor <i>Rockwell</i>	24
Tabel 3.1 Dimensi Standar Ukuran Spesimen Uji Tarik.....	28
Tabel 3.2 Komposisi material DIN 17100 ST 52-3 (dalam %).....	28
Tabel 3.3 Spesifikasi Awal Material	29
Tabel 3.4 Contoh Penyajian Nilai Kekerasan dan Kekuatan Tarik Spesimen <i>Non Flaming</i>	35
Tabel 3.5 Contoh Penyajian Nilai Kekerasan dan Kekuatan Tarik Spesimen <i>Flame Cutting</i>	35
Tabel 3.6 Jadwal Kegiatan	37
Tabel 4.1 Perbandingan Nilai Kekerasan Sampel Uji <i>Flaming Cutting</i>	41
Tabel 4.2 Perbandingan Nilai Kekerasan Sampel Uji <i>Non Flaming</i> dan <i>Flaming Cutting</i>	42
Tabel 4.3 Hasil Uji Tarik Spesimen Pemotongan <i>Non Flaming</i>	43
Tabel 4.4 Hasil Uji Tarik Spesimen <i>Flame Cutting</i> 1200 mm/min.....	44
Tabel 4.5 Hasil Uji Tarik Spesimen <i>Flame Cutting</i> 1000 mm/min.....	45
Tabel 4.6 Hasil Uji Tarik Spesimen <i>Flame Cutting</i> 800 mm/min.....	46
Tabel 4.7 Hasil Uji Tarik Spesimen <i>Flame Cutting</i> 600 mm/min.....	47
Tabel 4.8 Hasil Perbandingan Uji Tarik Sampel Uji <i>Flaming Cutting</i>	48
Tabel 4.9 Hasil Perbandingan Uji Tarik Sampel Uji <i>Non Flaming</i> dan <i>Flaming Cutting</i>	49

Tabel 4.10 Hasil Perbandingan Nilai <i>Elongation</i> Sampel Uji <i>Flaming Cutting</i> .	50
Tabel 4.11 Hasil Perbandingan Nilai <i>Elongation</i> Sampel Uji <i>Non Flaming</i> dan <i>Flaming Cutting</i> .	51
Tabel 4.10 Kumpulan Hasil Perbandingan Pengujian Spesimen	52

DAFTAR GRAFIK

Grafik 3.1 Contoh Penyajian Data Nilai Kekerasan	36
Grafik 3.2 Contoh Penyajian Data Nilai Kekuatan Tarik dan Luluh	36
Grafik 4.1 Perbandingan Nilai Kekerasan Sampel Uji <i>Flaming Cutting</i>	41
Grafik 4.2 Perbandingan Nilai Kekerasan Sampel Uji <i>Non Flaming</i> dan <i>Flaming Cutting</i>	42
Grafik 4.3 Perbandingan Hasil Uji Tarik Spesimen <i>Flaming Cutting</i>	48
Grafik 4.4 Perbandingan Hasil Uji Tarik Spesimen <i>Non Flaming</i> dan <i>Flaming Cutting</i>	49
Grafik 4.5 Perbandingan Nilai <i>Elongation</i> Sampel Uji <i>Flaming Cutting</i>	50
Grafik 4.6 Perbandingan Nilai <i>Elongation</i> Sampel Uji <i>Non Flaming</i> dan <i>Flaming Cutting</i>	51

ABSTRAK

Analisa Pengaruh Kecepatan Potong *Flame Cutting* Pembuatan Joint Link ST52-3 Terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro

Rahmat Illahi, 2020, 55 Halaman, 35 Gambar, 19 Tabel, 8 Grafik

Salah satu teknologi pemotongan logam yang luas digunakan saat ini adalah pemotongan dengan *oxy-fuel* atau *Flame Cutting*, Material yang akan dipotong dipanaskan terlebih dahulu (*preheated*) hingga temperatur 1.600°F-1800°F (warna merah terang), kemudian jet oksigen murni diarahkan ke area yang dipanaskan sehingga memicu reaksi kimia eksotermik dan membentuk oksida besi atau terak, kemudian jet oksigen meniup terak yang memungkinkan jet menembus dan memotong material. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh pemotongan *flame cutting* pelat baja ST 52-3 dengan variasi kecepatan. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai kekerasan, kekuatan luluh, kekuatan tarik dan elongasi pada baja ST 52-3 dengan tanpa *flame cutting* sebesar 86,6 HRB, 56,42 Kgf/mm², 40,09 Kgf/mm² dan 22,39%. Sedangkan dengan *flame cutting* kecepatan 600 mm/min sebesar 83,2 HRB, 43,2 Kgf/mm² dan 24,67% dan 24,67%. *Flame cutting* kecepatan 800 mm/min sebesar 80,8 HRB, 54,59 Kgf/mm², 43,88 Kgf/mm² dan 24,87%. *Flame cutting* kecepatan 1000 mm/min sebesar 81,4 HRB, 54,48 Kgf/mm², 43,55 Kgf/mm² dan 26,17%. *Flame cutting* kecepatan 1200 mm/min sebesar 80,5 HRB, 52,2 Kgf/mm², 41,3 Kgf/mm² dan 26,42%. Tidak terjadi perubahan struktur mikro pada baja yang dilakukan *flame cutting*.

Kata Kunci : *Flame Cutting*, Nilai Kekerasan, Kekuatan Luluh, Kekuatan Tarik, Struktur Mikro

ABSTRACT

Analysis of the Effect of Cutting Speed of Flaming Cutting on Making Joint Link ST52-3 on Mechanical Properties and Micro Structures

Rahmat Illahi, 2020, 55 Pages, 35 Pictures, 19 Tables, 8 Charts

One of the most widely used metal cutting technologies on today is oxy-fuel or flame cutting. The material to be cut is preheated to a temperature of 1.600°F-1800°F (bright red), the a jet of pure oxygen is directed to the heated area so that it triggers an exothermic chemical reaction and forms iron oxide or slag, then the oxygen jet blows the slag which allows the jet to penetrate and cut through the material. This study aims to determine how far the influence of ST52-3 steel plate flame cutting cuts with variations in speed The results showed the average value of hardness, yield strength, tensile strength and elongation of ST52-3 steel without flame cutting at 86,6 HRB, 56,42 Kgf/mm², 40,09 Kgf/mm² and 22,39% . Whereas with flame cutting speeds of 600 mm/min at 83,2 HRB, 53,51 Kgf/mm², 43,2 Kgf/mm² and 24,67%. Flame cutting speeds of 800 mm/min at 80,8 HRB, 54,59 Kgf/mm², 43,88 Kgf/mm² and 24,87%. Flame cutting speeds of 1000 mm/min at 81,4 HRB, 54,48 Kgf/mm², 43,55 Kgf/mm² and 26,17%. Flame cutting speeds of 1200 mm/min at 80,5 HRB, 52,2 Kgf/mm², 41,3 Kgf/mm² and 26,42%. There is no change in the micro structure of the steel by flame cutting.

Keyword : Flame Cutting, Hardness Value, Yield Strength, Tensile Strength, Micro Structure

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemotongan logam adalah salah satu proses yang paling penting dan luas digunakan dalam industri. Perkembangan ilmu dan teknologi khususnya di dunia industri saat ini mengalami kemajuan yang semakin pesat, salah satunya dalam bidang pemotongan logam.

Kemajuan teknologi dalam bidang pemotongan logam meliputi metoda pemotongan menggunakan mesin potong hidrolik dan proses *thermal* yang terdiri dari *flame cutting*, *CNC plasma (arc) cutting*, *CNC laser cutting* serta pemotongan dengan menggunakan air bertekanan tinggi atau yang biasa disebut dengan *waterjet cutting*.

Dari beberapa teknologi pemotongan logam diatas, proses pemotongan thermal terutama *Flame cutting* lebih banyak digunakan terutama di Bengkel Utama PT. Bukit Asam, Tbk. *Flame Cutting* dikenal dengan banyak nama, seperti *Oxy Acetylene Cutting*, *Oxy Fuel Gas Cutting*, *Gas Cutting*, *Oxygen Burning*, *Steel Burning* dan istilah lain yang terlalu banyak untuk disebutkan. Proses yang telah berumur sekitar 118 tahun ini pertama kali dipatenkan pada tahun 1901 oleh Thomas Fletcher. Salah satu pengaplikasiannya secara komersial disebut oleh orang Inggris sebagai "*Safe Cracking*".

Pemotongan dengan *oxy-fuel* ini adalah proses yang paling banyak diterapkan untuk memotong baja lunak dan baja paduan rendah. Proses ini dapat mengerjakan pelat dengan ketebalan dari 1 mm sampai dengan 250 mm dengan

kecepatan potong dari 100 mm/min sampai dengan 2000 mm/min. Selain itu, proses ini dapat menghasilkan kualitas pemotongan yang baik dengan biaya investasi yang rendah.

Pemotongan dengan *oxy-fuel* adalah proses pembakaran, material ataupun logam yang akan dilakukan pemotongan harus dipanaskan terlebih dahulu (*preheated*) dengan menggunakan campuran dari oksigen dan gas bakar hingga temperatur 1.600°F-1800°F, kemudian jet oksigen murni diarahkan ke area yang dipanaskan sebelumnya dan memicu reaksi kimia eksotermik yang kuat antara oksigen dan logam untuk membentuk oksida besi atau terak, biasa disebut dengan istilah “pembakaran”, kemudian jet oksigen meniup terak yang memungkinkan jet menembus material kemudian memotong material.

Salah satu *part* yang sering dikerjakan pada mesin *Flame Cutting* di Bengkel Utama PT. Bukit Asam, Tbk adalah *Joint Link* yang digunakan pada *Garland Conveyor Roller* yang ada di tambang batubara PT. Bukit Asam, Tbk. Material *part* ini berbahan pelat baja ST52-3.

Standar pembuatan *Joint Link* pada dasarnya adalah menggunakan alat *jig and fixture (press tool)*, namun dikarenakan alat tersebut rusak dan kesiapan *spare part joint link* tersebut sangat dibutuhkan untuk menunjang operasional, maka dibuatlah menggunakan proses pemotongan api, yaitu *Gas Cutting Machine type PICOREX* yang ada di Bengkel Utama PT. Bukit Asam, Tbk. Namun, *Joint Link* yang dibuat sering terjadi pelebaran dimensi pada lubang sehingga menjadi oval akibat gaya tarik yang terjadi pada saat pengoperasiannya di lapangan.

Sehingga dari uraian diatas, penulis mengambil bahan penulisan tugas akhir dengan judul “**Analisa Pengaruh Variasi Kecepatan Potong *Flame Cutting* Pembuatan Joint Link ST52-3 Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro**”

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pokok permasalahan yang terdapat di atas maka rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Dengan pemotongan pelat baja ST52-3 menggunakan proses *Flame Cutting* apakah akan terjadi perubahan terhadap sifat mekanik dan struktur mikronya ?
2. Pada kecepatan potong berapakah yang memiliki sifat mekanik yang optimal ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang terdapat di atas maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisa pengaruh variasi kecepatan potong *Flame Cutting* pada pelat baja ST 52-3 atau AISI 1014 terhadap sifat mekanik dan struktur mikro.
2. Mengambil data terbaik dari sampel pelat setelah dilakukan *Flame Cutting* dengan kecepatan potong bervariasi yang dijadikan acuan untuk digunakan dalam setiap proses pemotongan.

3. Mengetahui struktur mikro yang dihasilkan oleh pemotongan menggunakan *Flame Cutting* terhadap material baja karbon plat ST52-3 atau AISI 1014 dengan variasi kecepatan potong.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian ini, adalah :

1. Memberikan data ilmiah terkait sifat mekanik dan struktur mikro material akibat proses pemotongan menggunakan *flame cutting* dengan variasi kecepatan potong.
2. Menjadi referensi dan pertimbangan dalam menentukan proses selanjutnya terhadap material.
3. Memberikan pengetahuan dan kontribusi nyata kepada perusahaan mengenai informasi pengaruh ataupun dampak pembuatan *joint link coal conveyor* (pelat baja ST52-3) dengan menggunakan *flame cutting*.

1.5. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penyusunan skripsi ini, penulis membagi menjadi beberapa bab, yaitu sebagai berikut ::

BAB I. Pendahuluan

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisikan tentang dasar-dasar teori dari *Flame Cutting*, spesimen atau material uji, pengujian dan pengamatan yang akan dilakukan pada penelitian ini.

BAB III. Metodologi Penelitian

Pada bab ini berisikan tentang alur penelitian, metode penelitian, prosedur penelitian, hasil yang diharapkan serta tempat dan waktu pelaksanaan penelitian

BAB IV. Analisa Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini berisikan tentang pengamatan pada proses *Flame Cutting*, pengamatan pada proses uji mekanis, tabel dan grafik hasil uji mekanis serta analisa hasil kekuatan tarik, kekerasan dan pengamatan struktur mikro.

BAB V. Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan yang diambil dari hasil pengujian dan saran yang dapat mengembangkan lebih lanjut tentang penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. S, Tata dan S, Shinroku. 1999. *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita
2. Avner, Sidney H. 1974. *Introduction to Physical Metallurgy*. New York : McGraw-Hill Book Company.
3. ASM International. 2004. *Handbook of Metallography and Microstructure 2004 Volume 9*. USA: ASM Handbook Comitte
4. twi-global.com (2000, Oktober). Oxyfuel Cutting Process and Fuel Gases. Diakses pada 2 Januari 2020. dari <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/job-knowledge/oxyfuel-cutting-process-and-fuel-gases-049>
5. Anonim, Operating Manual for PICOREX, ESAB, Swedia