



**PROSES PEMOTONGAN BAJA ST 50 MENGGUNAKAN
MESIN *PLASMA CUTTING* MANUAL 60 AMPERE**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Akhir Jenjang Program Diploma Tiga

Oleh :

Nama : Imam Nurrohman

NIM : 21020009

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA**

2024

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PROSES PEMOTONGAN BAJA ST 50 MENGGUNAKAN *PLASMA*
CUTTING 60 AMPERE**

Sebagai salah satu syarat untuk mengikuti Sidang Tugas Akhir Oleh :

Nama : Imam Nurrohman
NIM : 21020009

Telah di periksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat karena itu Pembimbing
menyetujui mahasiswa tersebut untuk diuji

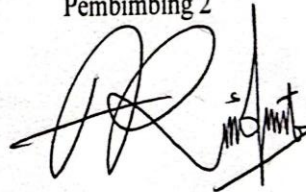
Tegal, Agustus 2024

Pembimbing 1



M Khumaidi Usman, M.Eng
NIDN. 0608058601

Pembimbing 2



Nur Aidi Arivanto, M.T
NIDN. 0623127906

Mengetahui,

Ketua Program Studi D III Teknik Mesin
Politeknik Harapan Bersama



M. Taufik Ouhrohmah, M.Pd
NIPY. 08.015.265

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Judul : PROSES PEMOTONGAN BAJA ST 50 MENGGUNAKAN
PLASMA CUTTING 60 AMPERE

Nama : Imam Nurrohman

NIM : 21020009

Program Studi : DII Teknik Mesin

Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Tugas

Akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal

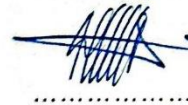
Tegal, Desember 2024

1. Ketua Penguji

Amin Nur Akhmadi, M.T

NIDN. 0622048302

Tanda tangan

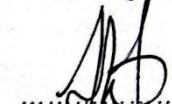


2. Anggota Penguji 1

M. Khumaidi Usman, M.Eng

NIDN. 0608058601

Tanda tangan



3. Anggota Penguji 2

Faqih Fatkhurrozak, M.T

NIDN. 0616079002

Tanda tangan



Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin

Politeknik Harapan Bersama



M. Taufik Ouhrohmah, M.Pd

NIPY. 08.015.265

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Imam Nurrohman
NIM : 21020009
Judul Tugas Akhir : PROSES PEMOTONGAN BAJA ST 50
MENGGUNAKAN *PLASMA CUTTING*
60 AMPERE

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan seharusnya dan sesungguhnya

Tegal. Desember, 2024
Yang Membuat Pernyataan



Imam Nurrohman

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Politeknik Harapan Bersama, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Imam Nurrohman
NIM : 21020009
Jurusan/Program Studi : D III Teknik Mesin
Jenis Karya : Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Noneksklusif Royalty Fee Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“PROSES PEMOTONGAN BAJA ST 50 MENGGUNAKAN *PLASMA CUTTING* 60 AMPERE”

Beserta perangkat yang ada jika diperlukan. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama mencantumkan nama saya sebagai penulis pencipta dan pemilik hak cipta

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Tegal, Desember, 2024

Yang membuat pernyataan



Imam Nurrohman

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Sukses bukanlah milik orang yang tidak pernah gagal, tetapi orang yang bersabar ketika gagal.
2. Jadilah orang yang bermanfaat buat sekitar kita.
3. Kejujur akan membawa ke hal-hal yang baik.
4. Pengetahuan yang baik adalah yang memberikan manfaat, bukan hanya di ingat.

PERSEMBAHAN

1. Untuk Bapak dan Ibu atas doa, kasih sayang, pengorbanan serta dukungan beliau kepada saya.
2. Dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu dan masukan kepada saya.
3. Bapak dan Ibu Dosen DIII Teknik Mesin yang telah membimbing selama melaksanakan studi kuliah di Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal.
4. Teman-teman prodi DIII Teknik Mesin yang selalu memberikan dorongan semangat kepada.

PROSES PEMOTONGAN BAJA ST 50 MENGGUNAKAN *PLASMA CUTTING* MANUAL 60 AMPERE

Imam Nurrohman¹, M Khumaidi Usman², Nur Aidi Ariyanto³.

Email : imamnurrohman716@gmail.com

Diploma III Teknik Mesin

Politeknik Harapan Bersama, Jl. Mataram No.9 Kota tegal

ABSTRAK

Berbagai perusahaan berupaya meningkatkan kekuatan ekonomi dengan mengembangkan kemampuan industri dalam menghasilkan produk yang berkualitas. Bahwa untuk meningkatkan produktivitas adalah dengan kualitas produk yang bagus dengan biaya produksi yang rendah, dan efisiensi waktu yang tepat. *Plasma cutting* adalah proses yang digunakan untuk memotong logam menggunakan zat *plasma*. *Plasma* merupakan fase ke-4 sesudah fase padat, cair, dan gas. Jika es ditambahkan kalor berlebih maka akan berubah menjadi cair, jika zat cair diberikan kalor berlebih maka akan menjadi uap, jika uap diberikan kalor berlebih maka akan menjadi zat plasma. Baja ST 50 merupakan baja karbon sedang yang mempunyai kandungan karbon yaitu dari 0,30% sampai dengan 0,60%. Metode eksperimental diterapkan pada proses pemotongan menggunakan plasma cutting dengan arus 60 ampere dan pada tekanan 3, 3,5, 4 bar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil rata-rata waktu pada pemotongan baja ST 50 dengan ketebalan 22 mm menggunakan mesin *plasma cutting cut65 G-SB* dengan tekanan 3, 3,5, 4 bar. Hasil dari penelitian ini dengan arus 60 A dengan menggunakan tekanan angin 3, 3,5 dan 4 bar diperoleh hasil waktu pemotongan pada 3 bar yaitu 162 detik dan pada tekanan 3,5 yaitu 151 detik dan pada tekanan 4 bar yaitu 149 detik. Pada ketiga tekanan bar waktu pemotongan yang tercepat adalah pada tekanan 4 bar yaitu 149 detik. Dapat disimpulkan bahwa tekanan pada 4 bar lebih cepat waktu pemotongannya dari pada tekanan 3 bar dan 3,5 bar.

Kata Kunci : Plasma, Baja ST 50, Pemotongan, Tekanan, Bar

CUTTING PROCESS OF ST 50 STEEL USING 60 AMPERE MANUAL PLASMA CUTTING

Imam Nurrohman¹, M Khumaidi Usman², Nur Aidi Ariyanto³.

Email : imamnurrohman716@gmail.com

Diploma III *mechanical engineering*

Politeknik Harapan Bersama, Jl. Mataram No.9 Kota tegal

ABSTRACT

Various companies are trying to increase economic strength by developing industrial capabilities in producing quality products. That to increase productivity is with good product quality with low production costs, and proper time efficiency. Plasma cutting is a process used to cut metals using plasma substances. Plasma is the 4th phase after the solid, liquid, and gas phases. If ice is added excess heat it will turn into liquid, if the liquid is given excess heat it will become steam, if the steam is given excess heat it will become a plasma substance. ST 50 steel is a medium carbon steel that has a carbon content of 0.30% to 0.60%. The experimental method is applied to the cutting process using plasma cutting with a current of 60 amperes and at pressures of 3, 3.5, 4 bar. This study aims to determine the average time results on cutting ST 50 steel with a thickness of 22 mm using a plasma cutting machine cut65 G-SB with a pressure of 3, 3.5, 4 bar. The results of this study with a current of 60 A using wind pressure 3, 3.5 and 4 bar obtained the results of cutting time at 3 bar is 162 seconds and at 3.5 pressure is 151 seconds and at 4 bar pressure is 149 seconds. In all three pressure bars the fastest cutting time is at 4 bar pressure which is 149 seconds. It can be concluded that the pressure at 4 bar is faster cutting time than the pressure of 3 and 3,5 bar.

Keywords: Plasma, ST 50 Steel, Cutting, Pressure, Bar

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Proses Pemotongan Baja ST 50 menggunakan Mesin *Plasma cutting* Manual 60 Ampere”.

Penyusunan laporan ini untuk menyelesaikan hasil Laporan Tugas Akhir program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.

Penyusun sadar dengan sepenuh hati semua tidak akan terselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penyusun mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang berperan penting dalam penyelesaian laporan ini, yaitu :

1. Bapak Agung Hendarto, S.E, M.A selaku Direktur Program Studi DIII Politeknik Harapan Bersama
2. Bapak M. Taufik Qurohman, M.Pd selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.
3. Bapak M. Khumaidi Usman, M.Eng selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Nur Aidi Ariyanto, M.T selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Amin Nur Akhmadi, M.T ,Bapak Faqih Fatkhurrozak, M.T dan M. Khumaidi Usman, M.Eng selaku Dosen Penguji laporan Tugas Akhir.
6. Bapak/Ibu dosen pengampu Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.

Besar harapan penyusun, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca secara umum. Penyusun menyadari dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan sehingga saran dan kritik yang membangun senantiasa penyusun harapkan guna penyempurnaan laporan ini.

Tegal, Agustus 2024

Imam Nurrohman

DAFTAR ISI	
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Pengertian <i>Plasma Cutting</i>	5
2.2 Jenis-jenis <i>Plasma Cutting</i>	5
2.2.1 Water Injection Plasma Cutting	5
2.2.2 Dual Gas Plasma Cutting	6
2.2.3 Plasma Cutting Konvensional	7
2.2.4 Underwater Plasma Cutting	7
2.2.5 Plasma Arc Cutting	8
2.2.6 CNC Plasma Cutting	9
2.2.7 Robotic Plasma Cutting	9
2.3 Rel Motor <i>Controller Otomatic</i>	10
2.4 Cara Kerja <i>Plasma Cutting</i>	11

2.5	Pengertian Kompresor.....	DAFTAR ISI	13
2.5.1	Fungsi Kompresor.....		14
2.6	Pengertian Baja		14
2.7	Jenis-jenis Baja		14
2.8	Pengertian Baja ST 50.....		20
2.9	Spesifikasi Baja ST 50.....		21
2.10	Kegunaan Baja Dalam Industri		21
BAB III METODE PENELITIAN			23
3.1	Diagram Alur Penelitian.....		23
3.2	Alat Dan Bahan		24
3.2.1	Alat.....		24
3.2.2	Bahan		30
3.3	Metode Analisis Data		30
3.3.1.	Penyetingan Kecepatan Motor Controller otomatic		31
3.4	Persiapan Uji Pemotongan		31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN			38
4.1	Proses Uji Pemotongan		38
4.2	Hasil Uji Pemotongan		39
4.2.1	Pemotongan dengan Tekanan 3 Bar.....		39
4.2.2	Pemotongan dengan Tekanan 3,5 Bar		41
4.2.3	Pemotongan dengan Tekanan 4 Bar		42
BAB V PENUTUP.....			47
5.1	Kesimpulan		47
5.2	Saran		47
DAFTAR PUSTAKA			48
LAMPIRAN.....			50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Water injection cutting</i>	6
Gambar 2.2 <i>Dual gas plasma cutting</i>	6
Gambar 2.3 <i>Plasma cutting</i> konvensional	7
Gambar 2.4 <i>Underwater plasma cutting</i>	8
Gambar 2.5 <i>Dual Gas Plasma Cutting</i>	8
Gambar 2.6 <i>Plasma Cutting CNC</i>	9
Gambar 2.7 <i>Robotic plasma cutting</i>	10
Gambar 2.8 <i>Motor Controller</i>	10
Gambar 2.9 Cara Kerja <i>Plasma Cutting</i>	11
Gambar 2.10 Kompresor	13
Gambar 2.11 Baja Karbon.....	15
Gambar 2.12 Baja Karbon Rendah pada Rangka Mobil	16
Gambar 2.13 Baja karbon menengah pada <i>crankshaft</i>	17
Gambar 2.14 Baja Karbon Tinggi Pada Roda Kereta Api.....	18
Gambar 2.15 Baja tahan karat.....	18
Gambar 2.16 Baja paduan	19
Gambar 2.17 Baja Perkakas	20
Gambar 2.18 Baja ST 50	20
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Mesin <i>Plasma Cutting</i>	24
Gambar 3.3 Setang <i>Torch Nozzle</i>	25
Gambar 3.4 Selang kompresor	26
Gambar 3.5 Kompresor	26
Gambar 3.6 <i>Stop Contact 3 Phase</i>	27
Gambar 3.7 <i>Stopwatch</i>	28
Gambar 3.8 Sarung Tangan.....	28
Gambar 3.9 Kacamata <i>Safety</i>	29
Gambar 3.10 Pelindung Telinga.....	29
Gambar 3.11 Plat ST 50	30

Gambar 3.12 Waktu Pemotongan 200 mm	31
Gambar 3.13 Penyambungan <i>Stop Contact 3 Phase</i>	32
Gambar 3.14 Menyambungkan Selang Kompresor Besar	32
Gambar 3.15 Menyambungkan Selang Kompresor Kecil.....	32
Gambar 3.16 Pemasangan Selang Kompresor Cabang 3.....	33
Gambar 3.17 Pasang Selang ke Mesin	33
Gambar 3.18 Pemasangan Kabel <i>Grounding</i>	33
Gambar 3.19 Pemasangan <i>Quick Socket</i>	34
Gambar 3.20 Pemasangan Kabel Gas <i>Electric</i>	34
Gambar 3.21 Pemasangan Kabel <i>Grounding</i>	34
Gambar 3.22 Penyetting Kecepatan	35
Gambar 3.23 Pemasangan Setang <i>Torch</i>	35
Gambar 3.24 Menyalakan Mesin <i>Plasma</i>	35
Gambar 3.25 Setting Arus	36
Gambar 3.26 Setting Tekanan Bar	36
Gambar 3.27 Penjepitan Benda ke Lintasan.....	37
Gambar 3.28 Tekan Saklar ON	37
Gambar 3.29 Pemotongan Benda Kerja	37
Gambar 4.1 Menyiapkan Tempat Untuk Benda Kerja	38
Gambar 4.2 Mengatur Arus.....	38
Gambar 4.3 Proses Pemotongan.....	39
Gambar 4.4 <i>Finishing</i>	39
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Pertama Tekanan 3 Bar	40
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Kedua Tekanan 3 Bar	40
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Ketiga Tekanan 3 Bar.....	40
Gambar 4.8 Grafik Waktu Pemotongan 3 Bar	41
Gambar 4.9 Hasil Pengujian Pertama Tekanan 3,5 Bar	41
Gambar 4.10 Hasil Pengujian Kedua Tekanan 3,5 Bar.....	41
Gambar 4.11 Hasil Pengujian Ketiga Tekanan 3,5 Bar.....	42
Gambar 4.12 Grafik Waktu Pemotongan 3,5 Bar	42
Gambar 4.13 Hasil Pemotongan Pertama Tekanan 4 Bar	42

Gambar 4.14 Hasil Pemotongan Kedua Tekanan 4 Bar	43
Gambar 4.15 Hasil Pemotongan Ketiga Tekanan 4 Bar.....	43
Gambar 4.16 Grafik Waktu Pemotongan 4 Bar	43
Gambar 4.17 Grafik Rata-Rata Waktu Pemotongan	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Motor Controller	11
Tabel 2.2 Spesifikasi Baja Karbon Rendah.....	16
Tabel 2.3 Spesifikasi Baja Karbon Sedang	17
Tabel 2.4 Spesifikasi Karbon Tinggi.....	17
Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin Plasma Cutting.....	25
Tabel 3.2 Spesifikasi Kompresor	27
Tabel 4.1 Rata-Rata Waktu Pemotongan	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Persiapan Pemotongan	50
Lampiran 2 Proses Pemotongan	50
Lampiran 3 Pemotongan Baja ST 50	50
Lampiran 4 Waktu Pemotongan	51
Lampiran 5 Waktu Pemotongan 3,5 Bar	51
Lampiran 6 Waktu Pemotongan 3 Bar	51
Lampiran 7 Waktu Pemotongan 3 Bar	52
Lampiran 8 Waktu Pemotongan 4 Bar	52
Lampiran 9 Waktu Pemotongan 3 Bar	52
Lampiran 10 Waktu Pemotongan 4 Bar	53
Lampiran 11 Waktu Pemotongan 3,5 Bar	53
Lampiran 12 Waktu Pemotongan 4 Bar	53