



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**RANCANG BANGUN LAS POTONG *PORTABLE***

**TUGAS AKHIR**

**MOHAMAD ZAENURI**

**21050112060048**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**SEMARANG**

**2015**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : MOHAMAD ZAENURI

NIM : 21050112060048

Tanda Tangan :

Tanggal : Desember 2015

## SURAT TUGAS



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
FAKULTAS TEKNIK

### TUGAS PROYEK AKHIR

No. : W / J / PA / DIII TM / 2014

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk Mahasiswa berikut :

No	NAMA	NIM
1	Kevin Aner Setiawan	21050112060004
2	Indrawan Maulana Adiguna	21050112060036
3	Bagus Taufan Widya Purnama	21050112060040
4	Mohamad Zaenuri	21050112060048
5	Riska Dedi Iswanto	21050112060050

Judul Proyek Akhir : Perencanaan / Pembuatan Alat Potong Las Portable  
Dosen Pembimbing : Ir.H.Murni.MT  
NIP : 195908291987031009

Isi Tugas :

1. Perhitungan Konstruksi Las Portable.
2. Pembuatan Las Portable Dilengkapi Alat Potong.
3. Data Hasil Uji Coba Alat.
4. Survey Perencanaan Bahan dan Biaya
5. Pengujian Alat

Demikian agar diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak diberikan tugas ini, dan diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang, 29 Januari 2015  
Ketua PSD Teknik Mesin

Bambang Setyoko, ST, M.Eng  
NIP 196809011998021001

Tembusan :

1. Dosen Pembimbing
2. Arsip

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : MOHAMAD ZAENURI

NIM : 21050112060048

Program Studi : PSD III TEKNIK MESIN

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Las Potong *Portable*

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.**

### TIM PENGUJI

Pembimbing : Ir. H. Murni, MT ( )

Penguji 1 : Drs. Sutrisno, MT ( )

Penguji 2 : Alaya Fadllu H.M., ST, M.Eng ( )

Semarang, 4 Desember 2015

Ketua PSD III TEKNIK MESIN

Bambang Setyoko,ST,M.Eng

NIP.196809011998021001

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : MOHAMAD ZENURI  
NIM : 21050112060048  
Jurusan/Program Studi : PSD III Teknik Mesin  
Departemen :  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **RANCANG BANGUN LAS POTONG PORTABLE.**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti / Noneksklusif ini, Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada tanggal : Desember 2015

Yang Menyatakan

MOHAMAD ZAENURI  
21050112060048

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

- ✓ “ Belajar,berusaha,dan berdoa adalah kunci sukses keberhasilan.”
- ✓ “Teruslah berusaha dan jangan menyerah dalam situasi sesulit apapun agar menjadi lebih baik di hari esok”

### **PERSEMBAHAN**

Laporan ini dipersembahkan kepada:

1. Bapak dan Ibu yang menyayangi dan mendoakan demi keselamatan dan keberhasilan saya.
2. Saudara dan keluarga yang telah mendukung dan memberikan doa hingga Tugas Akhir ini selesai.
3. Teman-teman satu kelompok, Indrawan Maulana Adiguna, Riska Dedi Iswanto, Bagus Taufan Widya Purnama, dan Kevin Aner Setyawan yang telah bekerja sama dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Teman-teman PSDIII Teknik Mesin UNDIP angkatan 2012 yang sudah menjadi keluarga saya di tingkat pendidikan universitas.

## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir.

Laporan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Penulis mendapat banyak saran, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak selama menyelesaikan Laporan Praktek Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada :

1. Ir. H. Zainal Abidin, MS. selaku ketua Program Studi Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Bambang Setyoko, ST, M.Eng selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
3. Ir. H. Murni, MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
4. Staf pengajar dan teknisi pada Program Studi Diploma III Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Diponegoro yang telah banyak memberikan arahan.
5. Teman-teman satu kelompok, Indrawan Maulana Adiguna, Riska Dedi Iswanto, Bagus Taufan Widya Purnama, dan Kevin Aner Setyawan yang telah bekerja sama dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
6. Teman-teman angkatan 2012 Program Studi Diploma III Teknik Mesin UNDIP yang telah membantu menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat menghargai kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan dari laporan ini.

Akhirnya penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Semarang, 4 Desember 2015

Penulis



## **RANCANG BANGUN LAS POTONG PORTABLE**

*Las potong portable merupakan salah satu jenis alat potong logam yang membutuhkan kalor dalam jumlah banyak, karena memanfaatkan reaksi kimia berupa gas dari campuran oksigen dan asetilen. Proses pemotongan logam dilakukan dengan cara memanaskan logam sampai mendekati titik cair kemudian ditekan dengan semburan gas pada tekanan tertentu, sehingga logam yang akan mencair tersebut terbuang dan logam terpotong.*

*Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk menerapkan IPTEK yang didapat dari perkuliahan baik secara teori maupun praktek serta membuat alat las potong yang bisa dipindahkan ke satu tempat ke tempat yang lain dan mudah dioperasikan. Metodologi yang digunakan yaitu mendesain las potong portable dengan menggunakan aplikasi Solidwork, pembuatan las potong portable di sebuah bengkel Ungaran, pengujian dilakukan di laboratorium Tugas Akhir.*

*Las potong portable memiliki ukuran kerangka meja 120x120x50 cm dan hanya bisa digunakan untuk memotong arah membujur dan melintang. Panjang langkah maksimal pemotongan untuk arah membujur dan melintang adalah 70x70 cm dan panjang minimal langkah minimal pemotongan untuk arah membujur dan melintang adalah 10x10 cm. Las potong portable mampu memotong plat besi dengan ukuran tebal maksimal 1,2 cm.*

*Berdasarkan hasil pengujian untuk mendapatkan hasil yang baik pada pemotongan plat besi dengan tebal 10 mm adalah dengan kecepatan potong 0,28 cm/detik untuk pemotongan melintang dan 0,29 cm/detik untuk pemotongan membujur.*

*Kata kunci: las potong, las potong portable*

## **DESIGN AND MEASUREMENT WELDING CUTTING TOOL PORTABLE**

*Welding cutting tool portable is one type of metal cutting tools which require heat in large quantities, because it utilizes a chemical reaction in the form of a gas mixture of oxygen and acetylene. Metal cutting process is carried out by heating the metal to reach melting point and then pressed with a blast of gas at a certain pressure, so that the melted metal will wasted and clipped.*

*The purpose of this final project is to apply science and technology gained from lectures both in theory and practice as well as make welding cutting tool can be moved to one place to another, and easy to operate. The methodology used is designed the welding cutting tool portable using Solidwork applications, manufacture welding cutting tool portable at a workshop Ungaran, tests performed in the Final Project laboratory.*

*Welding cutting tool portable have a table frame size 120x120x50 cm and can only be used to cut the longitudinal and transverse direction. Length of cutting maximum for the transverse to the longitudinal direction is 70x70 cm and a length of at least minimal cutting for longitudinal and transverse direction is 10x10 cm. Welding cutting tool portable capable of cutting thick steel plate with a size of up to 1,2 cm.*

*Based on the results of testing to get a good result in cutting iron plate with a thickness of 10 mm is the cutting speed of 0.28 cm / sec for transverse cutting and 0.29 cm / sec for longitudinal cutting.*

*Keywords: cutting welding equipment, welding cutting tool portable*

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
SURAT TUGAS PROYEK AKHIR .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PEBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
ABSTRAK .....	x
<i>ABSTRACT</i> .....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Alasan Pemilihan Judul	2
1.5 Tujuan	3
1.6 Manfaat	4
1.7 Metodologi	4
1.8 Sistematika Penulisan Laporan	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>7</b>
2.1 Pengertian Pengelasan	7

2.2	Jenis - jenis Gas yang Digunakan	7
2.3	Jenis - jenis Proses Pengelasan	8
2.3.1	Las Busur Listrik	9
2.4	Las Potong Oksi Asetilen	14
2.5	Peralatan Utama Las Potong Oksi Asetilen	15
2.6	Peralatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Operator	19
2.7	Mengatur dan Menentukan Nyala Api Las	23
2.7	Macam-macam Alat Potong	24
BAB III PROSEDUR PELAKSANAAN TUGAS AKHIR.....		27
3.1	Prosedur Pelaksanaan Alat Las Potong <i>Portable</i>	27
3.2	Proses Pembuatan Gambar Las Potong <i>Portable</i>	29
3.3	Komponen-komponen yang Digunakan	30
3.4	Komponen-komponen Pendukung .....	32
3.4.1	Shaft Berulir .....	33
3.4.2	Roda .....	33
3.4.3	Rantai .....	34
3.4.4	Selang las .....	34
3.4.5	<i>Cutting Torch</i> .....	35
3.4.6	Regulator Oksigen .....	35
3.4.7	Regulator LPG .....	36
3.4.8	Tuas Pemutar .....	37
3.4.9	<i>Gear Reducer</i> .....	38
3.4.10	<i>Bushing</i> .....	39
3.4.11	<i>Shaft</i> .....	39
3.4.12	Tabung Gas Oksigen .....	40
3.4.13	Tabung Gas LPG .....	40
3.5	Peralatan Pembuatan Alat Las Potong <i>Portable</i> .....	41
3.6	Langkah-langkah Pembuatan Alat Las Potong <i>Portable</i> .....	42
3.6.1	Persiapan Pembuatan Alat Las Potong <i>Portable</i>	43
3.6.2	Pengerjaan Alat Las Potong <i>Portable</i> .	44

3.6.3	<i>Finishing</i> Pembuatan Alat Las Potong <i>Portable</i>	48
3.6.4	Pengecekan Alat Las Potong <i>Portable</i> .	49
BAB IV EVALUASI DAN PEMBAHASAN.....		50
4.1	Perhitungan Kerangka Las Potong <i>Portable</i>	50
4.1.1	Menghitung Beban Total	..... 50
4.1.2	Menghitung Tegangan Bengkok Pada Plat Penyangga Batu Api ...	52
4.1.3	Menghitung Tegangan Bengkok Rangka	..... 57
4.1.4	Menghitung Tegangan Desak pada Kaki	63
4.1.5	Menghitung Tegangan Bengkok <i>Shaft</i>	64
4.1.6	Menghitung Diameter Minimal <i>Shaft</i>	67
4.1.7	Menghitung Diameter Minimal Baut Pada As Roda	67
4.1.8	Menghitung Tegangan Bengkok Pada As Roda	68
4.2	Analisa Rangka Menggunakan Solidwork	71
4.2.1	Tegangan ( <i>Stress</i> )	..... 71
4.2.2	Perubahan Bentuk ( <i>Displacement</i> )	..... 71
4.3	Hasil Pengujian	72
4.3.1	Pengamatan Pemanasan Awal	..... 72
4.3.2	Pengamatan Proses Pemotongan	..... 73
4.4	Evaluasi	75
BAB V PENUTUP		78
5.1	Kesimpulan	78
5.2	Saran	78
DAFTAR PUSTAKA		79

## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1 Las Busur dengan Elektroda Terbungkus	10
2. Gambar 2.2 Las TIG	11
3. Gambar 2.3 Las MIG	12
4. Gambar 2.4 Las Busur Rendam	14
5. Gambar 2.5 Tabung Gas Oksigen dan LPG	15
6. Gambar 2.6 Regulator .....	16
7. Gambar 2.7 Selang Gas	17
8. Gambar 2.8 <i>Multi-purpose Blowpipe</i> dan Pembakar Biasa	18
9. Gambar 2.9 <i>Nozzel</i>	18
10. Gambar 2.10 Korek Api Las	19
11. Gambar 2.11 Pakaian Praktek	20
12. Gambar 2.12 Kacamata Las	21
13. Gambar 2.13 Sepatu	22
14. Gambar 2.14 Sarung Tangan	22
15. Gambar 2.15 Nyala Api Netral	23
16. Gambar 2.16 Nyala Api Karburasi	23
17. Gambar 2.17 Nyala Api Oksidasi	24
18. Gambar 2.18 Gergaji.	24
19. Gambar 2.19 Gerinda Potong	25
20. Gambar 2.20 Laser Cutting	25
21. Gambar 2.21 Mesin Bubut.	26
22. Gambar 2.22 Mesin Frais.	26

23. Gambar 3.1 Desain 3D alat TA pandangan <i>trimetric</i>	29
24. Gambar 3.2 Desain 3D alat TA pandangan <i>trimetric</i> , atas, kiri dan depan	30
25. Gambar 3.3 Shaft Berulir	33
26. Gambar 3.4 Roda	34
27. Gambar 3.5 Rantai	34
28. Gambar 3.6 Selang las	35
29. Gambar 3.7 <i>Cutting Torch</i>	35
30. Gambar 3.8 Regulator Oksigen	36
31. Gambar 3.9 Regulator LPG	37
32. Gambar 3.10 Tuas Pemutar Membujur	37
33. Gambar 3.11 Tuas Pemutar Melintang	38
34. Gambar 3.12 <i>Gear Reducer</i>	38
35. Gambar 3.13 <i>Bushing</i>	39
36. Gambar 3.14 <i>Shaft</i>	39
37. Gambar 3.15 Tabung Oksigen	40
38. Gambar 3.16 Tabung LPG	40
39. Gambar 3.17 Mesin Bubut	41
40. Gambar 3.18 Gerinda Potong	41
41. Gambar 3.19 Gerinda Tangan.	42
42. Gambar 3.20 Las Listrik.....	42
43. Gambar 3.21 Gambar Kerangka Meja	45
44. Gambar 3.22 Gambar Rail.	46
45. Gambar 3.23 Kerangka Dudukan Tabung Oksigen dan LPG	48
46. Gambar 4.1 Gambar Analisa Tegangan Bengkok pada Plat	52

47. Gambar 4.2 Gambar SFD dan BMD pada Plat 55
48. Gambar 4.3 Gambar Analisa Tegangan Bengkok *Rangka* 57
49. Gambar 4.4 Gambar SFD dan BMD pada Rangka 61
50. Gambar 4.5 Gambar Analisa Tegangan Bengkok *Shaft* 65
51. Gambar 4.6 Gambar SFD pada Rangka 66
52. Gambar 4.7 Gambar Analisa Tegangan Bengkok pada As Roda 68
53. Gambar 4.9 Gambar SFD pada As Roda 69
54. Gambar 4.8 Analisa Tegangan 71
55. Gambar 4.9 Analisa *Displacement* 72