



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN LAS TITIK,  
*BRAZING*, DAN *SOLDERING* JINJING UNTUK INDUSTRI  
RUMAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**NOVA ARIEF SETIYANTO  
L2E 607 040**

**FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN**

**SEMARANG  
OKTOBER 2012**

## TUGAS AKHIR

- Diberikan kepada :
- Nama : Nova Arief Setiyanto
- NIM : L2E 607 040
- Dosen Pembimbing : Ir. Yurianto, MT
- Jangka Waktu : 6 (enam) bulan
- Judul : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN LAS TITIK,  
*BRAZING*, DAN *SOLDERING* JINJING UNTUK INDUSTRI  
RUMAHAN
- Isi Tugas :
1. Merancang mesin dengan spesifikasi
    - a. Mesin sederhana (mudah dibawa secara dijinjing)
    - b. Mesin berfungsi sebagai mesin las titik, *brazing*, dan *soldering*.
    - c. Spesifikasi dari mesin hasil rancangan.
  2. Membuat gambar mesin yang meliputi:
    - a. Gambar orthogonal sudut ke tiga,
    - b. Gambar secara animasi dengan SOLID WORKS 2010
  3. Membuat mesin

Semarang, 15 Oktober 2012

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. Yurianto, MT

NIP: 195507271986031008

## **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 : Nova Arief Setiyanto**  
**NIM : L2E 607 040**  
**Tanda Tangan :**  
**Tanggal : 15 Oktober 2012**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
NAMA : Nova Arief Setiyanto  
NIM : L2E 607 040  
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN LAS  
TITIK, *BRAZING*, DAN *SOLDERING* JINJING UNTUK  
INDUSTRI RUMAHAN

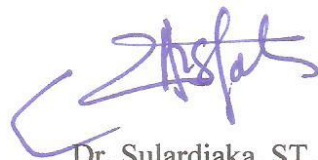
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan/Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

### TIM PENGUJI

Pembimbing	: Ir. Yurianto, MT	(  )
Penguji	: Dr. Gunawan Dwi Haryadi, ST, MT	(  )
Penguji	: Dr. Syaiful, ST, MT	(  )
Penguji	: Dr. Munadi, ST, MT	(  )

Semarang, 15 Oktober 2012

Jurusan Teknik Mesin  
Ketua,



Dr. Sulardjaka, ST. MT

NIP. 1971042019980210

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

---

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : NOVA ARIEF SETIYANTO  
NIM : L2E 607 040  
Jurusan/Program Studi : TEKNIK MESIN  
Fakultas : TEKNIK  
Jenis Karya : TUGAS AKHIR

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

### **Perancangan Dan Pembuatan Mesin Las Titik, *Brazing*, Dan *Soldering* Jinjing Untuk Industri Rumahan**

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang  
Pada Tanggal : 15 Oktober 2012

Yang menyatakan

( NOVA ARIEF SETIYANTO )  
NIM: L2E 607 040

*"Kita hanya mengetahui sepersejuta dari satu persen mengenai apapun (Thomas Alva Edison)"*

**Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang** atas segala limpahan rahmat  
dan karunia-Nya  
**Kedua orang tua** atas perhatian, dukungan dan kasih sayangnya

## ABSTRAK

Dalam dunia fabrikasi, las titik sangat dibutuhkan dalam berbagai penyambungan. Las titik yang tersedia umumnya berskala besar berdaya tinggi juga harga yang mahal. Oleh karena itu dibutuhkan las titik dengan skala kecil berdaya rendah juga harga yang murah. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah mesin las titik yang dapat digunakan untuk proses *soldering* dan *brazing* pada industri rumahan, mengetahui parameter mesin hasil rancangan, membuat gambar orthogonal mesin las hasil rancangan. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan melakukan survei pada dunia industri menengah disertai dengan studi literatur dan juga bimbingan oleh dosen pembimbing. Dari hasil survei dan bimbingan masyarakat, dilakukan proses perancangan dengan mempertimbangkan aspek kapasitas produksi, murah, keamanan, kemudahan operasi, kemudahan perawatan, tampilan, *lifetime*, dan sifat portabel yang dapat dibuat jadi 3 konsep. Maka didapatlah rancangan mesin las titik yang mampu *soldering*, dan *brazing*, dengan pilihan konsep ke-3. Mesin las titik hasil rancangan mampu mengelas titik dengan waktu 20 detik dengan arus 6 A dan dengan waktu 10 detik dengan arus 8,6 A, mampu *soldering* dan *brazing* untuk masing-masing ampere untuk pelat 1 mm.

Kata kunci: Perancangan, Pembuatan, Pengujian, Las titik portabel, *soldering*, *brazing*

## **ABSTRACT**

*In the field of fabrication, spot welding is necessary for splicing. It is mostly available in big scale, high power, and expensive. Therefore, spot welding with smaller scale, lower power, and cheaper cost is needed. The objective of this research is making a spot welding machine which can be used for soldering and brazing process in home industry, finding out the parameter of the spot welding machine made, and making the ortogonal drawing of spot welding welding machine made. The research method used is doing survey in middle-class industries along with literary study and guidance from the lecturer. From the survey and guidance, the designing process is done by considering the aspects of production capacity, cheap cost, safety, easiness of operation, easiness of treatment, appearance, lifetime, and portable characteristics which can be made into three concepts. Then the researcher is able to obtain the machine design that is able to be used for soldering, and brazing, with the third chosen concept. The spot welding machine created is able to weld soldering spot in 20 seconds with 6 A electric current and brazing in 10 seconds with 8,6 A electric current in 1 mm metal plate.*

*Keywords: designing, making, testing, portable spot welding, soldering, brazing*

## **PRAKATA**

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap akhir dari proses untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin di Universitas Diponegoro.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan baik moral maupun material. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Yuriyanto, MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, yang telah memberikan bimbingan, pengarahan-pengarahan dan masukan kepada penulis hingga terselesainya Tugas Akhir ini.
2. Deivandra Ginanjar Bhakti selaku rekan seperjuangan dalam Tugas Akhir

Penulis menyadari kekurangan yang ada pada laporan Tugas Akhir ini mengingat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki, sehingga saran dan kritik dari pembaca yang bersifat membangun selalu penulis harapkan.

Akhir kata semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis sendiri maupun bagi para pembaca.

Semarang, 15 Oktober 2012

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>TUGAS AKHIR</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>NOMENKLATUR</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	1
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Metode Penelitian.....	2
1.5. Sistematika Penelitian .....	2
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1. Proses Perancangan .....	4
2.2. Pengelasan .....	5
2.3. Las Titik, Soldering, Brazing .....	7
2.3.1. Las Titik .....	7
2.3.2. Soldering .....	8
2.3.3. Brazing .....	9

2.4.	Cara Kerja Dan Instalasi Las Titik .....	13
2.5.	Rumus yang Digunakan .....	14
2.5.1	Arus Listrik .....	14
2.5.2	Kuat Arus Listrik .....	14
2.5.3	Rapat Arus.....	15
2.5.4	Tahanan dan Daya Hantar Penghantar.....	16
2.6.	Transformator.....	17
2.6.1	Pengertian transformator.....	17
2.6.2	Macam-Macam Transformator .....	18
2.6.3	Transformator Ideal.....	19
<b>BAB III METODE YANG DIGUNAKAN .....</b>		<b>21</b>
3.1.	Urutan penelitian .....	21
3.2.	Diagram Alir Penelitian.....	22
3.3.	Proses Pengelasan Titik.....	25
3.4.	Proses Penyolderan.....	26
3.5.	Proses brazing.....	28
3.6.	Pemilihan Bahan.....	29
3.6.1	Pengaruh Unsur Paduan Pada Baja.....	31
<b>BAB IV PERANCANGAN, PEMBUATAN ALAT .....</b>		<b>32</b>
4.1	Perancangan Model .....	32
4.1.1	Model Produk.....	32
4.2	Perancangan Mesin Las Titik .....	32
4.2.1	Ide Produk, Definisi, dan Batasan.....	32
4.2.2	Fungsi Produk .....	33
4.2.3	Konsep Produk .....	35
4.2.4	Pemilihan Konsep Produk.....	37
4.3	Mesin Las Hasil Rancangan .....	38
4.3.1	Pembuatan Trafo .....	39

4.3.2	Pembuatan Komponen Mesin Las .....	42
4.4	Pengujian Pengelasan .....	45
4.5	Pembahasan .....	46
4.5.1.	Hasil Las.....	46
4.5.2.	Spesifikasi Mesin Las .....	48
4.5.3.	Kelemahan Mesin Las.....	49
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>50</b>
5.1.	Kesimpulan.....	50
5.2.	Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>51</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram alir proses perancangan .....	4
Gambar 2.2 Gambaran umum proses pemecahan suatu problem .....	5
Gambar 2.3 Skema pengelasan .....	5
Gambar 2.4 Pengelasan cair .....	6
Gambar 2.5 Pengelasan tekan .....	6
Gambar 2.6 Prinsip kerja las proyeksi .....	7
Gambar 2.7 Las titik .....	8
Gambar 2.8 Soldering .....	8
Gambar 2.9 (a ) Pembuatan kopleng berulir dengan brazing ; (b) Pemasangan carbide tip pada pemegang dengan proses brazing .....	10
Gambar 2.10 Brazing .....	11
Gambar 2.11 Pengelasan titik .....	13
Gambar 2.12 Kerapatan arus listrik .....	15
Gambar 2.13 Skema trafo .....	18
Gambar 2.14 Trafo step up dan step down .....	18
Gambar 3.1 Diagram alir metode penelitian .....	23
Gambar 3.2 Nomenklatur las titik .....	26
Gambar 3.3 Diagram alir proses soldering .....	27
Gambar 3.4 Diagram alir proses brazing .....	28
Gambar 3.5 Diagram alir manufaktur .....	29
Gambar 3.6 Diagram fasa Fe-C .....	30
Gambar 4.1 Blok fungsi .....	33
Gambar 4.2 Diagram blok penggunaan mesin las titik .....	34
Gambar 4.3 Konsep produk 1 .....	35
Gambar 4.4 Konsep produk 2 .....	36
Gambar 4.5 Konsep produk 3 .....	37
Gambar 4.6 Model produk .....	39
Gambar 4.7 Pembuatan trafo .....	40
Gambar 4.8 Elektroda .....	42

Gambar 4.9 Flange elektroda .....	43
Gambar 4.10 Tuas penekan.....	43
Gambar 4.11 Rangka mesin .....	44
Gambar 4.12 Mesin las titik hasil rancangan .....	45
Gambar 4.13 Diagram alir pengujian pengelasan .....	46
Gambar 4.14 (a) Termometer (b) Hasil pengukuran dengan termometer.....	47
Gambar 4.15 Hasil pengelasan 6 Ampere (a) tampak depan (b) tampak atas ....	47
Gambar 4.17 Hasil pengelasan soldering 6 Ampere .....	48
Gambar 4.18 Hasil pengelasan brazing 8,6 Ampere.....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelompok jenis logam penyambung .....	9
Tabel 2.2 Macam-macam logam pengisi, kualitas, dan pemakaiannya .....	12
Tabel 2.3 Kemampuan hantar arus (KHA) .....	16
Tabel 4.1 Matriks morfologi mesin las titik.....	34
Tabel 4.2 Matriks pengambilan keputusan .....	38
Tabel 4.3 Spesifikasi mesin las titik.....	49

## NOMENKLATUR

<b>Notasi</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Dimensi</b>
<i>A</i>	Luas penampang	<i>mm<sup>2</sup></i>
<i>I</i>	Arus	<i>Ampere</i>
<i>J</i>	Rapat arus	<i>A/mm<sup>2</sup></i>
<i>I<sub>p</sub></i>	kuat arus primer	<i>ampere</i>
<i>I<sub>s</sub></i>	kuat arus sekunder	<i>ampere</i>
<i>N<sub>s</sub></i>	jumlah lilitan sekunder	<i>buah</i>
<i>N<sub>p</sub></i>	jumlah lilitan primer	<i>buah</i>
<i>q</i>	Penampang kawat	<i>mm<sup>2</sup></i>
<i>Q</i>	Muatan listrik	<i>Coloumb</i>
<i>R</i>	Tahanan kawat	<i>Ω./Ohm</i>
<i>t</i>	waktu	<i>detik</i>
<i>V<sub>p</sub></i>	tegangan primer	<i>volt</i>
<i>V<sub>s</sub></i>	tegangan sekunder	<i>volt</i>
<i>W<sub>p</sub></i>	energi pada lilitan primer	<i>Joule</i>
<i>W<sub>s</sub></i>	energi pada lilitan sekunder	<i>Joule</i>
<i>σ</i>	Tahanan jenis kawat	<i>Ω mm<sup>2</sup>/meter</i>