

**PROSES PRODUKSI MESIN *SPOT WELDING*
PORTABLE UNTUK MENUNJANG KEGIATAN
PRAKTIK KERJA PLAT**

Tugas Akhir
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh
Daffa Pandora Altaffadhilah
210203030

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI**

2024

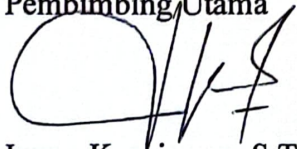
TUGAS AKHIR
PROSES PRODUKSI MESIN *SPOT WELDING PORTABLE*
UNTUK MENUNJANG KEGIATAN PRAKTIK KERJA PLAT
SPOT WELDING MACHINE PRODUCTION PROCESS
PORTABLE TO SUPPORT ACTIVITIES PLATE WORK PRACTICES

Dipersiapkan dan disusun oleh
DAFFA PANDORA ALTAFFADHILAH
210203030

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 22 Juli 2024

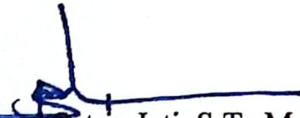
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



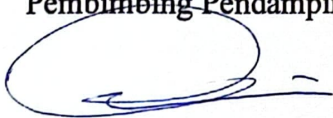
Ipung Kurhiawan, S.T., M.T.
NIDN. 0607067805

Dewan Penguji I



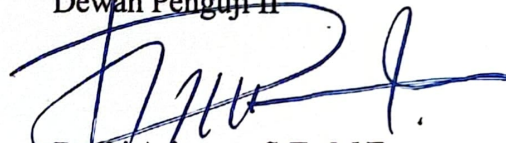
Unggul Satria Jati, S.T., M.T.
NIDN. 0001059009

Pembimbing Pendamping



Pujono, S.T., M.Eng.
NIDN. 0521087801

Dewan Penguji II



Radhi Ariawan, S.T., M.Eng.
NIDN. 0002069108

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui
Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Mesin



Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T.
NIDN: 0005039107

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

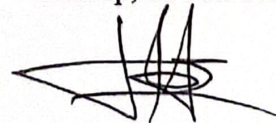
**“PROSES PRODUKSI MESIN *SPOT WELDING PORTABLE*
UNTUK MENUNJANG KEGIATAN PRAKTIK KERJA PLAT”**

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya di Politeknik Negeri Cilacap. Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis upayakan dengan sebaik mungkin dan dengan didukung bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Mesin.
4. Bapak Ipung Kurniawan, S.T., M.T. selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak Pujono, S.T., M.Eng. selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Bapak Unggul Satria Jati, S.T., M.T. selaku Penguji I Tugas Akhir.
7. Bapak Radhi Ariawan, S.T., M.Eng. selaku Penguji II Tugas Akhir.

Penulis berharap dengan disusunnya laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan pembaca. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan dan perbaikan laporan ini.

Cilacap, 22 Juli 2024



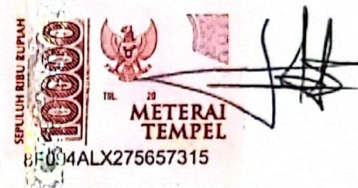
Daffa Pandora Altaffadhilah

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dibagian naskah dan daftar pustaka Laporan Tugas Akhir ini.

Cilacap, 22 Juli 2024

Penulis



Daffa Pandora Altaffadhilah

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini,
saya:

Nama : Daffa Pandora Alttaffadhilah
No Mahasiswa : 210203030
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exklusif Royalti Free Right)** atas karya ilmiah saya berjudul:

**“PROSES PRODUKSI MESIN *SPOT WELDING PORTABLE*
UNTUK MENUNJANG KEGIATAN PRAKTIK KERJA PLAT”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non - Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 22 Juli 2024

Yang menyatakan




Daffa Pandora Alttaffadhilah

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir baik alat maupun laporan. Kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih setulus-tulusnya kepada:

1. Kepada Allah Subhanahu wa ta'ala yang senantiasa memberikan Rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan semangat, doa dan memfasilitasi segala hal dalam kehidupan penulis sehingga mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Dosen pembimbing Bapak Ipung Kurniawan, S.T., M.T. dan Bapak Pujono S.T., M.Eng. yang senantiasa dengan sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
4. Fendy Aldianto selaku kelompok Tugas Akhir yang selalu solid dan saling mendukung satu sama lain dalam menghadapi rintangan yang dihadapi selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
5. Seluruh teman-teman angkatan 2021 khususnya TM 3B yang selalu memberikan semangat, inspirasi dan ide-ide positif dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

ABSTRAK

Spot welding sudah digunakan dalam kegiatan praktik las dan fabrikasi logam. Namun mesin *spot welding* yang ada di *workshop* las dan fabrikasi memiliki bobot yang berat mengakibatkan mobilitas mesin kurang. Selain itu, daya mesin *spot welding* yang ada adalah 3 fasa. Jika dilihat dari aspek operasional mesin *spot welding* yang ada tidak mudah dipindah sesuai kebutuhan. Tujuan dalam proses produksi mesin *spot welding portable* adalah untuk membuat tahapan proses produksi, menghitung waktu pembuatan pada proses produksi dan melakukan uji fungsi dan uji hasil dari mesin *spot welding portable*.

Proses produksi mesin *spot welding portable* dilakukan beberapa proses yaitu identifikasi gambar, mempersiapkan alat dan bahan, melakukan proses produksi dari pemotongan, pengelasan, penggurdian, pembubutan, pengefraisan, penekukan, *finishing* hingga perakitan. Bahan yang digunakan dalam proses produksi mesin *spot welding portable* adalah besi siku, besi plat, *hollow* galvanis, dan lainnya. Pengujian hasil *spot welding* dari mesin *spot welding portable* adalah dengan cara melakukan uji tarik pada hasil spesimen las titik dengan beban 1000N dengan waktu penarikan 10 mm/menit.

Tahapan proses produksi yang dilakukan yaitu identifikasi gambar, proses pengukuran, proses *machining*, proses *finishing*, dan proses perakitan. Berdasarkan proses produksi yang dilakukan maka dapat diketahui bahwa waktu pembuatan mesin *spot welding portable* membutuhkan waktu 43 hari. Setelah melakukan uji fungsi dan uji hasil, trafo yang digunakan pada mesin *spot welding portable* dapat berfungsi dengan baik dan trafo mengeluarkan arus output berkisar 250 - 270 *Ampere* dan tegangan output berkisar 2,5 – 3 V. Nilai tertinggi hasil uji tarik yaitu 13,04 MPa pada plat 0,4 mm dengan waktu pengelasan 15 detik dan nilai terendah hasil uji tarik yaitu 1,03 MPa pada plat 0,8 mm dengan waktu pengelasan 10 detik. Semakin lama waktu pengelasan maka semakin besar juga hasil tegangan tariknya.

Kata kunci : Proses produksi, *spot welding portable*, uji tarik

ABSTRACT

Spot welding has been used in welding and metal fabrication practical activities. However, the spot welding machine in the welding and fabrication workshop has a heavy weight resulting in less mobility of the machine. In addition, the existing spot welding machine power is 3 phase. When viewed from the operational aspect of the existing spot welding machine is not easy to move as needed. The purpose in the production process of portable spot welding machines is to make the stages of the production process, calculate the manufacturing time in the production process and perform function tests and test the results of portable spot welding machines.

The production process of portable spot welding machines is carried out several processes, namely identifying drawings, preparing tools and materials, carrying out the production process from cutting, welding, grinding, turning, defraving, bending, finishing to assembly. The materials used in the production process of portable spot welding machines are angle iron, plate iron, galvanized hollow, and others. Testing the results of spot welding from portable spot welding machines is by conducting a tensile test on the results of spot welding specimens with a load of 1000N with a withdrawal time of 10 mm/minute.

The stages of the production process carried out are drawing identification, measurement process, machining process, finishing process, and assembly process. Based on the production process carried out, it can be seen that the time to make a portable spot welding machine takes 43 days. After conducting function tests and results tests, the transformer used in portable spot welding machines can function properly and the transformer issues output currents ranging from 250 - 270 Amperes and output voltage ranges from 2.5 - 3 V. The highest value of tensile test results is 13.04 MPa on a 0.4 mm plate with a welding time of 15 seconds and the lowest value of tensile test results is 1.03 MPa on a 0.8 mm plate with a welding time of 10 seconds. The longer the welding time, the greater the tensile stress results.

Keywords: Production process, portable spot welding, tensile test

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
TUGAS AKHIR	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sitematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Pengelasan.....	6
2.2.2 Las titik.....	6
2.2.3 Proses produksi	7
2.2.4 Proses pengukuran	7
2.2.5 Proses pemotongan.....	7
2.2.6 Proses <i>bending</i>	8

2.2.7 Proses pengelasan.....	8
2.2.8 Proses bubut	8
2.2.9 Proses gurdi.....	8
2.2.10 Proses frais	9
2.2.11 Proses <i>finishing</i>	9
2.2.12 Proses perakitan	9
2.2.13 Uji fungsi.....	10
2.2.14 Plat <i>mild steel</i>	10
BAB III METODELOGI PENYELESAIAN	11
3.1 Alat dan Bahan	11
3.1.1 Alat.....	11
3.1.2 Bahan.....	13
3.2 Proses Produksi	15
3.2.1 Identifikasi gambar kerja.....	16
3.2.2 Persiapan alat dan bahan	16
3.2.3 Proses pemotongan.....	16
3.2.4 Proses gurdi.....	17
3.2.5 Proses frais	18
3.2.6 Proses bubut	19
3.2.7 Proses <i>bending</i>	20
3.2.8 Proses pengelasan.....	20
3.2.9 Proses <i>finishing</i>	21
3.2.10 Proses perakitan	21
3.3 Proses Uji Fungsi	22
3.4 Proses Uji Hasil.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Proses Produksi <i>Spot Welding Portable</i>	25
4.1.1 Proses produksi <i>box</i> mesin.....	25
4.1.2 Proses produksi rangka mesin.....	28
4.1.3 Proses produksi lengan penggerak	33
4.1.4 Proses produksi meja kerja.....	38

4.1.5 Proses <i>finishing</i>	41
4.1.6 Proses perakitan	42
4.2 Perhitungan Waktu Produksi <i>Spot Welding Portable</i>	44
4.2.1 Perhitungan waktu produksi <i>box</i> mesin.	44
4.2.2 Perhitungan waktu produksi rangka mesin	47
4.2.3 Perhitungan waktu produksi lengan penggerak	51
4.2.4 Perhitungan waktu produksi meja kerja.....	65
4.2.5 Waktu proses <i>finishing</i>	68
4.2.6 Waktu proses perakitan	69
4.2.7 Waktu tunggu material dan laboratorium mesin	69
4.2.8 Waktu total produksi	70
4.3 Uji Fungsi Mesin <i>Spot Welding Portable</i>	71
4.4 Uji Hasil Mesin <i>Spot Welding Portable</i>	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin <i>spot welding</i>	5
Gambar 2. 2 Mesin <i>spot welding portable</i>	6
Gambar 3. 1 Diagram alir metode penyelesaian produksi	15
Gambar 3. 2 Diagram alir uji fungsi	22
Gambar 3. 3 Diagram alir uji hasil.....	23
Gambar 4. 1 Mesin <i>spot welding portable</i>	25
Gambar 4. 2 <i>Box</i> mesin.....	25
Gambar 4. 3 Rangka mesin.....	28
Gambar 4. 4 Lengan penggerak	33
Gambar 4. 5 Meja kerja.....	38
Gambar 4. 6 Grafik uji tarik plat 0,4 mm.....	75
Gambar 4. 7 Grafik uji tarik plat 0,8 mm.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat yang digunakan.....	11
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan	13
Tabel 3. 3 Uji fungsi mesin <i>spot welding portable</i>	22
Tabel 3. 4 Uji hasil mesin <i>spot welding portable</i>	24
Tabel 4. 1 Bahan <i>box</i> mesin	26
Tabel 4. 2 Proses produksi <i>box</i> mesin	26
Tabel 4. 3 Bahan rangka mesin	28
Tabel 4. 4 Proses produksi rangka mesin.....	29
Tabel 4. 5 Bahan lengan penggerak	33
Tabel 4. 6 Proses produksi lengan penggerak	34
Tabel 4. 7 Bahan meja kerja	38
Tabel 4. 8 Proses produksi meja kerja.....	39
Tabel 4. 9 Proses finishing	41
Tabel 4. 10 Proses perakitan.....	42
Tabel 4. 11 Total waktu produksi <i>box</i> mesin.....	47
Tabel 4. 12 Total waktu produksi rangka mesin.....	50
Tabel 4. 13 Total waktu produksi lengan penggerak.....	64
Tabel 4. 14 Total waktu produksi meja kerja	68
Tabel 4. 15 Total waktu proses <i>finishing</i>	68
Tabel 4. 16 Total waktu proses perakitan.....	69
Tabel 4. 17 Waktu tunggu material dan laboratorium mesin	69
Tabel 4. 18 Total waktu produksi mesin <i>spot welding portable</i>	70
Tabel 4. 19 Proses uji fungsi	71
Tabel 4. 20 Data hasil uji fungsi.....	72
Tabel 4. 21 Proses uji hasil.....	73
Tabel 4. 22 Data hasil uji hasil	74

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Tabel data material, <i>cutting speed</i> , dan spesifikasi kecepatan putaran <i>spindle</i> mesin gurdi
LAMPIRAN 2	Tabel data material, <i>cutting speed</i> , dan spesifikasi kecepatan putaran <i>spindle</i> mesin frais
LAMPIRAN 3	Tabel data material, <i>cutting speed</i> , dan spesifikasi kecepatan putaran <i>spindle</i> mesin bubut
LAMPIRAN 4	Dokumentasi proses produksi
LAMPIRAN 5	Hasil uji tarik spesimen uji mesin <i>spot welding portable</i>
LAMPIRAN 6	Biodata penulis

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

π	= Nilai konstanta (3,14)
v_c	= Kecepatan potong (m/menit)
n	= Putaran <i>spindle</i> (rpm)
d	= Diameter gurdi (mm)
f_z	= Gerak makan per mata potong (mm/menit)
v_f	= Kecepatan makan (mm/menit)
z	= Jumlah gigi mata potong
t_c	= Waktu pemotongan (menit)
l_t	= Panjang pemesinan (mm)
l_v	= Panjang langkah awal pemotongan (mm)
l_w	= Panjang pemotongan benda kerja (mm)
l_n	= Panjang langkah akhir pemotongan (mm)
k_r	= Kemiringan sudut potong
I	= Jumlah benda
\emptyset	= Diameter