

**UJI PERFORMA MESIN LAS GESEK KONTINYU DENGAN
PENCEKAM MENGGUNAKAN MODIFIKASI *TAILSTOCK***



UMY
UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

**Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Mencapai Derajat S-1**

Disusun oleh :

Detama Suhariandri

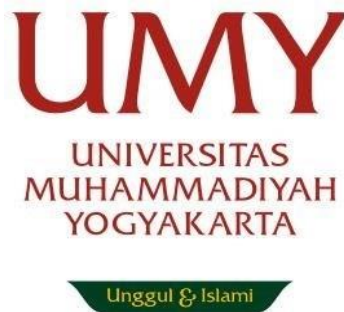
20170130037

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2021

**UJI PERFORMA MESIN LAS GESEK KONTINYU DENGAN
PENCEKAM MENGGUNAKAN MODIFIKASI *TAILSTOCK***

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

DETAMA SUHARIANDRI

20170130037

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2021**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Detama Suhariandri

Nomor Mahasiswa : 20170130037

Program Studi : S-1 Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Uji Performa Modifikasi Mesin Las Gesek Kontinyu Dengan Pencekam Menggunakan Modifikasi Tailstock

Saya menyatakan jika tugas akhir ini dengan judul **"Uji Performa Modifikasi Mesin Las Gesek Kontinyu Dengan Pencekam Menggunakan Modifikasi Tailstock"** adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu ataupun disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta 14 Januari 2022


Detama Suhariandri
NIM. 20170130037

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga tercipta sebuah karya ilmiah yang tak lepas dari semua doa dan dukungan segala pihak yang terkait. Dengan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua, yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materi, serta do'a yang tiada hentinya kepada penulis.
3. Angga Pratama Suhariandri, S.E. yang telah memberikan dukungan penuh kepada penulis.
4. Bapak Dr. Ir. Totok Suwanda, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, motivasi , dan pengarahan yang membangun penulis dalam menyusun Tugas Akhirnya.
5. Bapak Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng Sc. Ph. D. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, serta selaku dosen pembimbing II penulis.
6. Aloudy Danurwenda selaku tim perancangan dan Hafid Firmansyah selaku tim pembuatan modifikasi mesin *friction welding* yang telah bekerjasama untuk merancang, membangun, dan menguji mesin ini hingga dapat digunakan sesuai dengan konsep yang kami pikirkan bersama.
7. Sahabat penulis khususnya Yulfa Dwi Fauzia, S.Ak. Amira Rahma Puspita, S.Mat. Dinar Nur Fadillah, S.Farm., Apt. Mina Maharot Faiqoh, S.pd.
8. Teman-teman Teknik Mesin UMY angkatan 2017 khususnya Aris Munawar.
9. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan tugas akhir ini.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkah, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar. Penulis menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana di Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan judul "Uji Performa Mesin Las Gesek Kontinyu Dengan Pencekam Menggunakan Modifikasi *Tailstock*".

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana pada Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa penyusunannya masih jauh dari kata kesempurnaan. Kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembacanya serta menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 24 November 2021

Penulis



(Detama Suhariandri)

NIM. 20170130037

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR PERSAMAAN.....	xii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Metode dan Analisis Data.....	7
2.2.2 Analisis Statistik Uji Beda	9
2.2.4 Uji Homogenitas	9
2.2. Uji Normalitas	9
2.2.5 Las Gesek (<i>Friction Welding</i>)	10
2.2.6 CDFW (<i>Continuous Drive Friction Welding</i>)	10
2.2.7 Variabel Las Gesek (Tekanan)	12
2.2.8 Mekanisme Pemberian Tekanan Pada Mesin Las Gesek CDFW .	
.....	13

2.2.9 Gaya Gesek Pada Kepala Lepas	14
2.2.10 <i>Alignment</i> dan <i>Misalignment</i>	15
2.2.11 Prinsip Kerja <i>Loadcell</i>	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Metode Penelitian	20
3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian	21
3.3 Variabel Penelitian	21
3.4 Persiapan Alat dan Bahan Penelitian	22
3.4.1 Alat Utama Penelitian.....	23
3.4.2 Alat Pendukung Penelitian	25
3.4.3 Bahan Penelitian	26
3.5 Prosedur Pelaksanaan Penelitian	28
3.5.1 Skema Dan Fungsi Komponen Mesin las Gesek CDFW	28
3.5.2 Pembubutan Benda Kerja	29
3.5.3 Proses Peyambungan Benda Kerja Dengan Las Gesek CDFW	30
3.5.4 Perhitungan Besar Tekanan	31
3.6 Proses Pengambilan sampling data	33
3.6.1 Pengambilan Sampling Data Besar Rugi Gaya	34
3.6.2 Pengambilan Sampling Data Kelurusan Hasil Sambungan.....	35
3.7 Metode Uji Analisis Statistik.....	37
BAB IV HASIL UJI PERFORMA DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Pengambilan Sampling Data Besar Rugi Gaya Mesin las Gesek CDFW	37
4.2 Kelurusan Hasil Sambungan Pada Mesin Las gesek CDFW	42
4.3 Analisis Data Statistik	44
4.3.1 Analisis Uji Homogenitas Sampling Data.....	44
4.3.2 Analisis Uji Normalitas Sampling Data	477
4.3.3 Analisis Uji Beda <i>T-test</i> Sampling Data.....	50
BAB V KESIMPULAN	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran	56

UCAPAN TERIMAKASIH.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin <i>Friction Welding</i> CDFW	4
Gambar 2.2 Skema Komponen Pada Mesin Las Gesek CDFW	5
Gambar 2.3 Desain Modifikasi Mesin Las Gesek CDFW	6
Gambar 2.4 Mesin Las Gesek CDFW Modifikasi	6
Gambar 2.5 Skema Pengelasan Las Gesek CDFW	10
Gambar 2.5 <i>Pump Shaft</i>	11
Gambar 2.6 Poros Spindel.....	11
Gambar 2.8 Paralel <i>Misalignment</i>	15
Gambar 2.9 <i>Angular Misalignment</i>	15
Gambar 2.10 <i>Combination Misalignment</i>	16
Gambar 2.11 <i>Softfoot Misalignment</i>	16
Gambar 2.12 Sensor <i>Loadcell</i>	18
Gambar 2.13 Instalasi Kabel <i>Loadcell</i>	18
Gambar 3.1 Diagram Alir	19
Gambar 3.2 <i>Sensor Loadcell</i>	22
Gambar 3.3 <i>Datalogger</i>	23
Gambar 3.4 Dial Indikator	23
Gambar 3.5 Mesin Bubut	24
Gambar 3.6 <i>Saw Machine</i>	25
Gambar 3.7 Skema Mesin las Gesek.....	27
Gambar 3.8 Desain Benda Kerja.....	28
Gambar 3.9 Skema Penempatan <i>Loadcell</i> Perhitungan Besar Tekanan	30
Gambar 4.1 Mesin Las Gesek CDFW Sebelum Dimodifikasi	34
Gambar 4.2 Skema Penempatan <i>Loadcell</i> Pengambilan Sampling Besar Rugi Gaya pada Mesin Las Gesek Sebelum Dimodifikasi	35
Gambar 4.3 Mesin Las Gesek CDFW Setelah Dimodifikasi.....	37

- Gambar 4.4 Skema Penempatan *Loadcell* Pengambilan Sampling Besar Rugi Gaya pada Mesin Las Gesek Setelah Dimodifikasi37
- Gambar 4.5 Hasil Sambungan Pada Mesin Las Gesek Sebelum Dimodifikasi.....39
- Gambar 4.6 Hasil Sambungan Pada Mesin Las Gesek Setelah Dimodifikasi40

DAFTAR TABEL

3.1 Tabel Komposisi Kimia Baja ST 41	27
3.2 Tabel Sifat Mekanis Baja ST 41	27
3.3 Tabel Komposisi Kimia Stainless Steel 304	27
3.4 Tabel Sifat Mekanis Stainless Steel 304	28
3.5 Tabel Dimensi Benda Kerja	30
4.1 Tabel Sampling Data Besar Rugi Gaya Pada Putaran Katup Netral Hidrolik Mesin Las Gesek Sebelum Dimodifikasi	38
4.2 Tabel Sampling Data Besar Rugi Gaya Pada Satu Putaran Katup Hidrolik Mesin Las Gesek Sebelum Dimodifikasi	39
4.3 Tabel Sampling Data Besar Rugi Gaya Pada Dua Putaran Katup Hidrolik Mesin Las Gesek Sebelum Dimodifikasi	39
4.4 Tabel Sampling Data Besar Rugi Gaya Pada Putaran Katup Netral Hidrolik Mesin Las Gesek Setelah Dimodifikasi	41
4.5 Tabel Sampling Data Besar Rugi Gaya Pada Satu Putaran Katup Hidrolik Mesin Las Gesek Setelah Dimodifikasi	41
4.6 Tabel Sampling Data Besar Rugi Gaya Pada Dua Putaran Katup Hidrolik Mesin Las Gesek Setelah Dimodifikasi	41
4.7 Tabel Sampling Data Pergeseran Sambungan Mesin Las Gesek Sebelum Dimodifikasi	42
4.8 Tabel Sampling Data Pergeseran Sambungan Mesin Las Gesek Setelah Dimodifikasi	43
4.9 Tabel Uji Homogenitas Sampling Data Besar Rugi Gaya Pada Mesin Las Gesek Sebelum Dimodifikasi	44
4.10 Tabel <i>Output</i> Uji Homogenitas Sampling Data Besar Rugi Gaya Sebelum Dimodifikasi	45
4.11 Tabel <i>Output</i> Uji Homogenitas Sampling Data Besar Rugi Gaya Setelah Dimodifikasi	45
4.12 Tabel <i>Output</i> Uji Homogenitas Sampling Data Besar Rugi Gaya Setelah Dimodifikasi	46

4.13	Tabel <i>output</i> hasil analisis uji homogenitas pada data besar pergeseran hasil sambungan	46
4.14	Data besar rugi gaya mesin las gesek sebelum di modifikasi yang akan diuji pada pengujian normalitas	47
4.15	Tabel <i>Output</i> Uji Normalitas Sampling Data Besar Rugi Gaya Sebelum Dimodifikasi	48
4.16	Tabel Uji Normalitas Sampling Data Besar Rugi Gaya Pada Mesin Las Gesek Setelah Dimodifikasi	48
4.17	Tabel <i>Output</i> Uji Normalitas Sampling Data Besar Rugi Gaya Setelah Dimodifikasi	49
4.18	data pergeseran hasil sambungan mesin las gesek CDFW sebelum dan sesudah dimodifikasi yang akan di uji pada pengujian normalitas	49
4.19	<i>Output</i> Uji Normalitas data pergeseran hasil sambungan	50
4.20	Tabel Sampling Data Besar Rugi Gaya Uji Beda <i>T-test</i> Pada Mesin Las Gesek Sebelum Dan Sesudah Dimodifikasi	51
4.21	Tabel <i>Output group statistic</i> Rugi Gaya	52
4.22	Tabel Output Uji beda <i>T-test</i> Rugi gaya	52
4.23	Tabel Sampling data Kelurusan Hasil Sambungan Uji Beda <i>T-test</i> Pada Mesin Las Gesek Sebelum Dan Sesudah Dimodifikasi	53
4.24	Tabel <i>Output Group Statistic</i> Kelurusan Hasil Sambungan	53
4.25	Tabel Output Uji beda <i>T-test</i> Kelurusan Hasil Sambungan	54

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 t_{hitung} Uji Beda T-test	8
Persamaan 2.2 Tekanan.....	13
Persamaan 2.3 Gaya Gesek Statis	14
Persamaan 2.4 Gaya Gesek Kinetis	15

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

H_0 = Hipotesis yang akan diuji

H_1 = Hipotesis alternatif

\bar{x}_1 = Nilai rata-rata kelompok sampel pertama.

\bar{x}_2 = Nilai rata-rata kelompok sampel kedua.

n_1 = Ukuran kelompok sampel pertama.

n_2 = Ukuran kelompok sampel kedua.

S_1 = Simpangan baku kelompok sampel pertama.

S_2 = Simpangan baku kelompok sampel kedua.

p = Tekanan

F = Gaya

A = Luas penampang

f_s = Gaya gesek statis

μ_s = Koefisien gesek statis

f_k = Gaya gesek kinetis

μ_k = Koefisien gesek kinetis

N = Gaya normal