



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**MENGETAHUI PERBANDINGAN KEKUATAN GESER PADA  
MATERIAL *STAINLESS STEEL 201* DAN *SILVER STEEL*  
MENGUNAKAN ALAT *SHEARING MACHINE MANUAL*  
*HAND PUMP***

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya**

**MOHAMMAD YUSUF SYAFIRIN**

**40040217060086**

**SEKOLAH VOKASI  
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN  
SEMARANG  
JUNI 2021**

## 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 : Mohammad Yusuf Syafirin

NIM : 40040217060086

Tanda Tangan :

Tanggal : 10 September 2021

## SURAT TUGAS



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**SEKOLAH VOKASI**  
UNIVERSITAS DIPONEGORO

### TUGAS PROYEK AKHIR

No. : .....

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut :

No.	NAMA	NIM
1	I Gusti Bagus Bhaskara Jagadhita	40040217060015
2	Agus Ari Saputra	40040217060072
3	Dian Aprianto	40040217060080
4	Endriyan Elmi Wibowo	40040217060024
5	Muhammad Dzikri Kurniawan	40040217060066
6	Muhammad Khairul Ramadhan	40040217060077
7	Muhammad Rifqi Syafi	40040217060061
8	Muhammad Yusuf Syafirin	40040217060086
9	Nazal Ifan Sanjaya	40040217060049

Judul Proyek Akhir : Mengetahui Perbandingan Kekuatan Gaser Pada Material  
*Stainless Steel 201 Dan Silver Steel* Menggunakan Alat  
*Shearing Machine Manual Hand Pump*

Dosen Pembimbing : Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes

NIP : 196204211986031002

Isi Tugas :

1. Pengoperasian dan pembacaan skala mesin Pengujian Kekuatan Geser
2. Pengujian kekuatan geser material yang akan diuji
3. Membuat laporan TA lengkap disertai data hasil pengujian, pembahasan, dan kesimpulan

Proposal TA harus disetujui Dosen Pembimbing dan diserahkan Progam Studi paling lambat 2 bulan setelah Surat Tugas ini diterima. Tugas Akhir harus di selesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak proposal TA disetujui Dosen Pembimbing, serta diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang,  
Ketua PSD III Teknologi Mesin

**Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes**  
NIP. 196204211986031002

## HALAMAN LEMBAR PERSETUJUAN

Dengan ini menerangkan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul : “*Mengetahui Perbandingan Kekuatan Gaser Pada Material Stainless Steel 201 Dan Silver Steel Menggunakan Alat Shearing Machine Manual Hand Pump*” yang telah disusun oleh :

Nama : Mohammad Yusuf Syafirin  
NIM : 40040217060086  
Program Studi : Diploma III Teknologi Mesin  
Perguruan Tinggi : Universitas Diponegoro

Telah disetujui dan disahkan di Semarang pada :

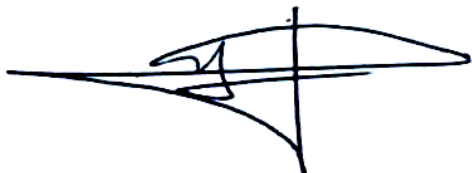
Hari : Selasa  
Tanggal : 3 Agustus 2021

Semarang, 3 Agustus 2021

Ketua PSD III Teknologi Mesin

Dosen Pembimbing

SV Universitas Diponegoro



**Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes**  
NIP. 196204211986031002



**Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes**  
NIP. 196204211986031002

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Mohammad Yusuf Syafirin

NIM : 40040217060086

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : “Mengetahui Perbandingan Kekuatan Gaser Pada Material *Stainless Steel* 201 Dan Menggunakan Alat *Silver Steel Shearing Machine Manual Hand Pump*”

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

TIM PENGUJI

Ttd.

Pembimbing : Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes

()

Penguji 1 : Didik Ariwibowo, ST, MT

()

Penguji 2 : Susastro, ST, MT

()

Semarang, 20 Agustus 2021

Ketua PSD III Teknik Mesin

()

**Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes**

NIP. 196204211986031002

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI**

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Mohammad Yusuf Syafirin  
NIM : 40040217060086  
Program Studi : Diploma III Teknologi Mesin  
Fakultas : Sekolah Vokasi  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Non eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya saya yang berjudul :

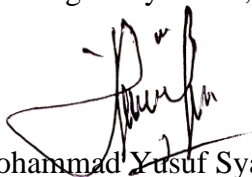
***“Mengetahui Perbandingan Kekuatan Gaser Pada Material Stainless Steel 201 Dan Silver Steel Menggunakan Alat Shearing Machine Manual Hand Pump”***

Dengan Hak Bebas Royalty / Non eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihkan media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Semarang  
Pada Tanggal : 29 Juli 2021

Yang menyatakan,

  
Mohammad Yusuf Syafirin

## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### **Motto:**

”Kau harus berguna bagi sesamamu. Bukan sebaliknya, bukan karena kau memiliki kelebihan, kemudian kau berbuat sesuka hatimu. Bahkan sewenang-wenang terhadap orang-orang yang lemah. Dengan demikian ilmumu bukan bermanfaat bagi banyak orang, tetapi sebaliknya justru membebani banyak orang.”

-SH Mintardja

### **Persembahan:**

1. Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya.
2. Nabi Muhammad SAW, sang suri tauladan bagi seluruh umat.
3. Ayah dan ibu tercinta yang telah berjuang untuk pendidikan anaknya ini, serta do'a dan dukungan yang tiada hentinya.
4. Segenap keluarga dan saudara yang telah mendo'akan.
5. Sahabat-sahabat saya yang telah memberikan berjuta kenangan, semangat, dan inspirasi.
6. Segenap dosen, staf dan karyawan PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro.
7. Teman-teman ZUIGER angkatan 2017 PSD III Teknik Mesin SV Undip.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **“Mengetahui Perbandingan Kekuatan Geser Pada Material *Stainless Steel 201* dan *Silver Steel* Menggunakan Alat *Shearing Machine Manual Hand Pump*”**.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesempatan dan kelancaran dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Budiyono, M.Si, selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
3. Bapak Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Bapak Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak Bambang Setyoko, ST, M.Eng, selaku dosen wali penulis.
6. Seluruh Dosen dan Teknisi yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
7. Orang tua dan keluarga penulis atas kasih sayang, perhatian, doa yang selalu menyertai, dan dukungan yang selalu diberikan selama ini.

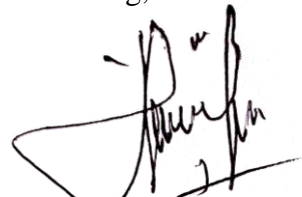


8. Teman-teman angkatan 2017 Program Studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini.
9. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir, baik secara moral maupun material.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan ilmu dalam penyusunan laporan ini, maka segala bentuk kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Penulis berharap, semoga semua pihak yang telah memberikan bantuan, diberi balasan kebajikan. Amin. Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya dan para pembaca secara umum, baik dari kalangan akademis maupun yang lain.

Semarang, 26 Juni 2021



Penulis

## **ABSTRAK**

### ***MENGETAHUI PERBANDINGAN KEKUATAN GESER PADA MATERIAL STAINLESS STEEL 201 DAN SILVER STEEL MENGGUNAKAN ALAT SHEARING MACHINE MANUAL HAND PUMP***

*Pengujian kekuatan geser terhadap material logam terus dilakukan untuk menjaga kualitas material tersebut tetap terjaga. Kekuatan atau Ketahanan Geser (Shear Stress) adalah salah satu sifat mekanik (Mechanical properties) dari suatu material logam. Dalam pengujian kekuatan geser kali ini, dilakukan dengan metode shearing machine manual hand pump dimana pergeseran material terjadi saat dudukan material berhadapan dengan pisau penggeser yang dipompa secara manual. Metode tersebut menganut standar pengujian ASTM E-143. Nilai kekuatan geser didapat melalui uji kekuatan geser dengan bahan uji Stainless Steel 201 dan Silver Steel dengan masing-masing 10 spesimen.*

*Dari Penelitian ini diperoleh Stainless Steel 201 dengan diameter 6 mm nilai rata-rata sebanyak 10x percobaan yaitu tekanan 159,60 Kg/cm<sup>2</sup> dan untuk tegangan geser yang didapat senilai 627,78 MPA. Pada Silver Steel dengan diameter 7 mm nilai rata-rata sebanyak 10x percobaan yaitu tekanan 161,71 Kg/cm<sup>2</sup> dan untuk tegangan geser yang didapat senilai 467,32 MPA.*

*Kata kunci: Shearing Machine Manual Hand Pump, Stainless Steel 201, Silver Steel*

## ABSTRACT

*Shear strength testing of metal materials continues to be conducted to maintain the quality of the material. Shear Stress is one of the mechanical properties of a metal material. In this shearing force test, it was done by manual hand pump shearing machine method where material shift occurs when the material mount is facing a manually pumped slider blade. The method adheres to the ASTM E-143 testing standard. The shear strength value is obtained through shear strength test with Stainless Steel 201 and Silver Steel test materials with 10 specimens each.*

*From this study obtained Stainless Steel 201 with a diameter of 6 mm the average value of 10x the experiment is the pressure 159,60 Kg/cm<sup>2</sup> and for shear stress obtained worth 627,78 Mpa. On Silver Steel with diameter 7 mm average value as much as 10x the experiment is pressure 161,71 Kg/cm<sup>2</sup> and for shear stress obtained worth 467,32 Mpa.*

*Keywords: Shearing Machine Manual Hand Pump, Stainless Steel 201, Silver Steel*

## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
SURAT TUGAS .....	iii
HALAMAN LEMBAR PERSETUJUAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI .....	vi
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
ABSTRAK .....	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR NOTASI.....	xviii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Tugas Akhir.....	4
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan .....	4
BAB II.....	6
2.1 Pengujian Geser ( <i>Shear Tester</i> ).....	6
2.2 Konsep Dasar Tegangan.....	7
2.2.1 Tegangan Normal .....	8
2.2.2 Tegangan Geser .....	9
2.3 Kekuatan Bahan .....	10
2.4 Standar Pengujian.....	10
2.5 Sifat Bahan Material.....	11
2.5.1 <i>Stainless Steel</i> .....	11
2.5.2 <i>Silver Steel</i> .....	12

BAB III .....	14
3.1 <i>Flowchart</i> Pelaksanaan Pengujian <i>Shearing Machine Manual Hand Pump</i> .....	14
3.2 Proses Pelaksanaan Ujian .....	15
3.3 Metode Pengujian.....	16
3.3.1 Bagian dan spesifikasi <i>Shearing Machine Manual Hand Pump</i> .....	16
3.3.2 Standar Operasional Alat .....	23
3.4 Alat dan Bahan .....	26
3.4.1 Alat.....	26
3.4.2 Bahan .....	27
3.5 Pengujian Bahan Material .....	28
BAB IV .....	32
4.1 Hasil Pengujian.....	32
4.1.1 Data Hasil Pengujian <i>Shearing Machine Manual Hand Pump Stainless Steel 201</i> .....	32
4.1.2 Data Perhitungan Tegangan geser <i>Stainless Steel 201</i> .....	38
4.1.3 Data Hasil Pengujian <i>Shearing Machine Manual Hand Pump Silver Steel</i> .....	40
4.1.4 Data Perhitungan Tegangan geser <i>Silver Steel</i> .....	45
4.2 Analisa Hasil dari Pengujian .....	47
4.2.1 Analisa Tekanan <i>Stainless Steel 201</i> dan <i>Silver Steel</i> .....	47
4.2.2 Analisa Tegangan Geser <i>Stainless Steel 201</i> dan <i>Silver Steel</i> .....	48
4.2.3 Analisa Nilai Empiris Tegangan Geser <i>Stainless Steel 201</i> .....	49
4.2.4 Analisa Nilai Empiris Tegangan Geser <i>Silver Steel</i> .....	50
4.2.5 Spesimen Hasil Pengujian .....	51
BAB V.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran .....	54
DAFTAR PUSTAKA .....	55
LAMPIRAN.....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Karakteristik Konfigurasi Pengujian Geser.....	7
Gambar 2. 2 Konsep Dasar Pengujian Geser .....	7
Gambar 2. 3 Tegangan Geser.....	9
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Pengujian <i>Shearing Machine Manual Hand Pump</i> .....	14
Gambar 3. 2 <i>Shearing Machine Manual Hand Pump</i> .....	16
Gambar 3. 3 Bagian-Bagian <i>shearing machine manual hand pump</i> .....	17
Gambar 3. 4 <i>Cylinder Hydraulic Single Acting</i> .....	17
Gambar 3. 5 <i>Manometer/Pressure Gauge</i> .....	18
Gambar 3. 6 <i>Hydraulic Pump</i> .....	18
Gambar 3. 7 Dudukan <i>cylinder</i> .....	19
Gambar 3. 8 <i>Holder cutting</i> .....	19
Gambar 3. 9 <i>Cutting</i> .....	19
Gambar 3. 10 <i>Base plate</i> .....	20
Gambar 3. 11 <i>Adjuster</i> .....	20
Gambar 3. 12 <i>Frame</i> .....	21
Gambar 3. 13 Pengunci material.....	23
Gambar 3. 14 knob Pengunci <i>hydraulic pump</i> .....	23
Gambar 3. 15 Penyesuain posisi material .....	24
Gambar 3. 16 Pegangan <i>hydraulic pump</i> .....	24
Gambar 3. 17 <i>Manometer</i> .....	24
Gambar 3. 18 <i>Shearing machine manual hand pump</i> .....	26
Gambar 3. 19 Jangka sorong.....	26
Gambar 3. 20 Penggaris 30 cm .....	27

Gambar 3. 21 Adjustable wrench dan box wrench .....	27
Gambar 3. 22 <i>Stainless Steel</i> 201 .....	27
Gambar 3. 23 <i>Silver Steel</i> .....	27
Gambar 3. 24 <i>Flowchart</i> Pengujian Bahan Material .....	28
Gambar 3. 25 Pengucian bahan.....	29
Gambar 3. 26 Pengukuran bahan uji.....	29
Gambar 3. 27 Dudukan pisau potong.....	30
Gambar 3. 28 Pemompaan hydraulic pump.....	30
Gambar 3. 29 <i>Manometer</i> .....	31
Gambar 4. 1 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-1 .....	32
Gambar 4. 2 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-2 .....	33
Gambar 4. 3 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-3 .....	33
Gambar 4. 4 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-4 .....	34
Gambar 4. 5 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-5 .....	34
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-6 .....	35
Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-7 .....	35
Gambar 4. 8 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-8 .....	36
Gambar 4. 9 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-9 .....	36
Gambar 4. 10 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-10 .....	37
Gambar 4. 11 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-1 .....	40
Gambar 4. 12 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-2 .....	40
Gambar 4. 13 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-3 .....	41
Gambar 4. 14 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-4 .....	41
Gambar 4. 15 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-5 .....	42

Gambar 4. 16 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-6 .....	42
Gambar 4. 17 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-7 .....	43
Gambar 4. 18 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-8 .....	43
Gambar 4. 19 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-9 .....	44
Gambar 4. 20 Hasil Pengujian Bahan Uji Percobaan Ke-10 .....	44
Gambar 4. 21 Grafik Tekanan <i>Stainless Steel</i> 201 dan <i>Silver Steel</i> .....	47
Gambar 4. 22 Grafik Tegangan geser <i>Stainless Steel</i> 201 dan <i>Silver Steel</i> .....	48
Gambar 4. 23. Grafik Nilai Empiris <i>Stainless Steel</i> .....	49
Gambar 4. 24. Grafik Nilai Empiris <i>Silver Steel</i> .....	50
Gambar 4. 25 Hasil pengujian <i>Stainless Steel</i> 201 dengan metode <i>shearing machine manual hand pump</i> .....	51
Gambar 4. 26 Permukaan hasil pengujian material <i>Stainless Steel</i> 201 hasil pengujian alat <i>shearing machine manual hand pump</i> .....	51
Gambar 4. 27 Hasil pengujian <i>Silver Steel</i> dengan metode <i>shearing machine manual hand pump</i> .....	52
Gambar 4. 28 Permukaan material <i>Silver Steel</i> hasil pengujian alat <i>shearing machine manual hand pump</i> .....	52



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi ASTM A240 .....	12
Tabel 2.2 Properti Mekanis ASTM A666 1/8” .....	12
Tabel 2. 3 Komposisi <i>Silver Steel</i> .....	13
Tabel 2. 4 Properti <i>Silver Steel</i> .....	13
Tabel 3. 1 Karakteristik Turalik C .....	22
Tabel 4. 1 Nilai Tekanan <i>Stainless Steel 201</i> Metode <i>Shearing Machine Manual Hand Pump</i> .....	37
Tabel 4. 2 Nilai Tegangan Geser <i>Stainless Steel 201</i> Metode <i>Shearing Machine Manual Hand Pump</i> .....	39
Tabel 4. 3 Nilai Tekanan <i>Silver Steel</i> Metode <i>Shearing Machine Manual Hand Pump</i> .....	45
Tabel 4. 4 Nilai Tegangan Geser <i>Silver Steel</i> Metode <i>Shearing Machine Manual Hand Pump</i> .....	46

## DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Penggunaan
		pertama halaman
P	Tekanan	6
F	Gaya	6
A	Luas Penampang	6
$\sigma$	Tegangan	9
$\sigma_t$	Tegangan Tarik	9
$\tau_s$	Tegangan Geser	9
$\Delta F$	Perubahan Gaya	39
$\Delta A$	Perubahan Luas	39