

SKRIPSI

**ANALISA PENGARUH JARAK SPESIMEN DENGAN PENGELASAN
SMAW SAMBUNGAN BAJA SS 304 TERHADAP SIFAT MEKANIS**

IMAM PRADI KESUMA
71190911024



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
MEDAN
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA PENGARUH JARAK SPESIMEN DENGAN PENGELASAN
SMAW SAMBUNGAN BAJA SS 304 TERHADAP SIFAT MEKANIS**

Disusun Oleh :

Imam Pradi Kesuma
71190911024

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir.Muksin Rasyid Nasution,S.Pd.,M.T

Ahmad Bakhori,M.T.

Diketahui Oleh :

Kertua Program Studi Teknik Mesin

Ahmad Bakhori,S.T.,M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISA PENGARUH JARAK SPESIMEN DENGAN PENGELASAN
SMAW SAMBUNGAN BAJA SS 304 TERHADAP SIFAT MEKANIS**

Tugas Sarjana Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Strata-1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam

Sumatera Utara

Disusun Oleh :

Imam Pradi Kesuma
71190911024

Disetujui Oleh :

Dosen Pembanding I

Dosen Pembanding II

Dosen Pembanding III

Ir.H.Abdul Haris Nasution,M.T.

Ir.Suhardi Napid,M.T.

M.Rafiq Yanhar,M.T.

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ahmad Bakhori .,M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Imam Pradi Kesuma

NPM : 71190911024

Prodi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : **ANALISA PENGARUH JARAK SPESIMEN DENGAN PENGELASAN SMAW SAMBUNGAN BAJA SS 304 TERHADAP SIFAT MEKANIS**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulis skripsi ini merupakan hasil plagiat terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkannya sekaligus bersedia menerima sanksi akademis berdasarkan aturan dan tata tertib Universitas Islam Sumatera Utara.

Medan, 1 Desember 2023

Imam Pradi Kesuma
NPM 71190911024

SPEKIFIKASI TUGAS



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.ft.uisu.ac.id

TUGAS

NAMA : Imam Pradi Kesuma

NPM : 71190911024

PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN

URAIAN TUGAS :

Lakukan Penelitian dgn judul:
Analisa Pengaruh Jarak Spunt
Berbagai Keluasan SIAW
Sambungan Baja SS 20 C
terhadap sifat mekanis:
x Lakukan Perencanaan
x Lakukan Pengukuran
x Buat Laporan

Diberikan Pada Tanggal :
Selesai Tanggal :

Catatan
Asistensi pada tiap

Surat pengantar No : 249 /KPTM/UISU/TS.2023
Tanggal : 27 Nopember 2023

Hari Jam :
Tempat :

Disetujui Oleh,
Plt.Ketua Program Studi
Teknik Mesin FT.UISU


(Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT)

Medan,
Dosen Pembimbing


(Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT)

DAFTAR HADIR BIMBINGAN



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
 www.ft.uisu.ac.id

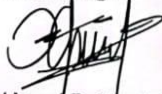
DAFTAR HADIR BIMBINGAN

NAMA MAHASISWA : Imam Peadi Kesuma

NPM : 71190911024

NO	TANGGAL BIMBINGAN	URAIAN	PARAF DOSEN
1	20-11-23	Konsultasi judul	ITR
2	11-12-23	Layut	ITR
3	27-12-23	Perbaiki	ITR
4	02-01-24	Layut	ITR
5	10-01-24	Layut	ITR
6	16-01-24	Ke Pemb II	ITR
7	12-1-24	Data awal	
8		Spesimen berbeda	
9	15-1-24	Kemampuan pabrikan	
10	20-1-24	Selanjutnya	
		terakhir ke pemb I	

Pembimbing II


(Ahmad Bakhori, ST, MT)

Medan,

Pembimbing I


(W. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat ALLAH SWT yang telah melimpahkan karunianya sehingga penulisan tugas akhir ini dapat terwujud sebagai mana mestinya. Tugas akhir ini berjudul "ANALISA PENGARUH JARAK SPESIMEN DENGAN PENGELASAN SMAW SAMBUNGAN BAJA SS 304 TERHADAP SIFAT MEKANIS" di tulis dalam rangka melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat yang di perlukan untuk menyelesaikan pendidikan program sarjana pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara. Dalam pelaksanaan dan penulisan tugas akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan serta bimbingan dari berbagai ucapan terima kasih yang tulus kepada Bapak Ir. Muksin Rasyid Harahap,S.Pd.,M.T. Sebagai pihak terutama dosen pembimbing pertama. Untuk itu penulis sampaikan juga ucapan terima kasih yang tulus juga kepada Bapak Ahmad Bukhori.M.T. sebagai asisten pembimbing kedua . Selanjutnya pada kesempatan ini, penulis juga menyampikan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir.Darlina Tanjung,M.T. Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara .
2. Bapak Ahmad Bakhori,S.T.,M.T. Sebagai Ketua Prodi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatra Utara .
3. Bapak-Bapak Dosen Penguji di tingkat bidang dan jurusan yang memberikan banyak masukan untuk perbaikan tugas akhir ini.

4. Kedua orang tua ayah dan ibu yang selalu berdoa dan memberikan dorongan moral serta motivasi untuk keberhasilan penulis.
5. Teman-teman yang memberikan motivasi, dorongan dalam penulisan tugas akhir ini.
6. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatra Utara angkatan 2019 yang telah banyak membantu penulis hingga selesainya penulisan ini.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan ketidak sempurnaan, walaupun penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaannya dan kiranya penulisan tugas akhir ini banyak menambah wawasan dan pengetahuan yang sangat berguna bagi penulis dan berharap dapat berguna bagi pembaca.

Medan, 1 Desember 2023

Imam Pradi Kesuma
71190911024

DAFTAR ISI

halaman

LEMBAR PENGESAHAN	2
PERNYATAAN KEASLIAN.....	3
SPESIFIKASI TUGAS	5
DAFTAR HADIR BIMBINGAN	6
<i>ABSTRACT</i>	7
ABSTAK.....	8
KATA PENGANTAR.....	9
DAFTAR ISI	11
DAFTAR GAMBAR	14
DAFTAR TABEL	16
DAFTAR LAMPIRAN	17
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	4
2.1 Pengelasan (Welding).....	4
2.2 SMAW (Shielded Metal Arc Welding).....	5

2.2.1	Proses Terjadinya Las Listrik SMAW	6
2.2.2	Peralatan Las SMAW	7
2.2.3	Posisi Pada Pengelasan	8
2.3	Daerah Pengelasan	10
2.4	Retak Dalam Pengelasan	11
2.4.1	Jenis Retak Dalam Pengelasan	12
2.5	Penyebab Retak Las	13
2.6	Jenis Sambungan Las	18
2.7	Build Up	21
2.8	Jenis Elektroda	22
2.8.2	Elektroda Berselaput	23
2.8.3	Klasifikasi Elektroda	24
2.9	Baja	25
2.9.1	Baja Karbon Tinggi	26
2.9.2	Baja Paduan	27
2.9.3	Baja Tahan Karat (Stainless Steel)	27
2.9.4	Baja Tahan Karat SS 304	29
2.10	Sifat Mekanik	30
2.11	Uji Tarik	31
2.11.1	Uji Tarik (Tensile Test)	31
2.11.2	Analisa Patahan Hasil Uji Tarik	33
BAB 3	METODE PENELITIAN	32

3.1 Waktu dan Tempat	32
3.2 Alat dan Bahan	32
3.2.1 Alat	32
3.2.2 Bahan.....	35
3.3 Proses Permesinan.....	37
3.3.1 Metode Pengelasan.....	37
3.3.2 Proses Pengelasan	37
3.3.3 Pembuatan bentuk spesimen sesuai standar ASTM E8.....	38
3.4 Rancangan Ekperimen	39
3.5 Diagram Alur Penelitian	40
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Uji Tarik (Tensile Test).....	41
4.2 Pembahasan	46
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Gambar Pencarian Elektroda Stik	5
Gambar 2.2 Las Listrik	7
Gambar 2.3 Pengelasan 1G	9
Gambar 2.4 Posisi 2G	9
Gambar 2.5 Posisi 3G	9
Gambar 2.6 Posisi 4G	10
Gambar 2.7 Siklus Termal Dalam Las Busur Tangan	11
Gambar 2.8 Retak Dingin	12
Gambar 2.9 Retak Panas	13
Gambar 2.10 Pengaruh Udara Terhadap Kadar Hidrogen Difusi Dalam.....	15
Gambar 2.11 Retak Lamel	18
Gambar 2.12 Jenis-Jenis Kampuh.....	19
Gambar 2.13 Sambungan Fillet Join.....	20
Gambar 2.14 Sambungan Corner Joint	21
Gambar 2.15 Penambahan Bahan pada Sambunga.....	22
Gambar 2.16 Sifat Base Metal Dari Patahan	33
Gambar 3.1 Trafo Las	33
Gambar 3.2 Traker Las.....	33
Gambar 3.3 Gerinda	33
Gambar 3.4 Jangka Sorong	34
Gambar 3.5 Mistar	34

Gambar 3.6 Mesin Uji Tarik	35
Gambar 3.7 Feeller Guage	35
Gambar 3.8 Plat Baja SS 308.....	35
Gambar 3.9 Elektoda NSN 308-16	36
Gambar 3.10 Jarak Elektroda Terhadap Spesimen.....	38
Gambar 3.11 Ukuran Standar Spesimen Uji Tarik.....	38
Gambar 3.12 Alur Penelitian.....	40
Gambar 4.1 Jarak Spesimen Satu.....	41
Gambar 4.2 Hasil Tarik Spesimen Satu	41
Gambar 4.3 Jarak Spesimen Dua	42
Gambar 4.4 Hasil Uji Tarik Spesimen Dua.....	42
Gambar 4.5 Jarak Spesimen Tiga.....	43
Gambar 4.6 Hasil Uji Tarik Spesimen Tiga	44
Gambar 4.7 Jarak Spesimen Empat	44
Gambar 4.8 Hasil Uji Tarik Spesimen Empat.....	45
Gambar 4.9 Grafik Tegangan Tarik (σ_u).....	47
Gambar 4.10 Grafik Tegangan Luluh (σ_y)	48
Gambar 4.11 Grafik Regangan (ϵ).....	49

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Unsur Kandungan SS 304	29
Tabel 2.2 Sifat Mekanis Baja SS 304.....	30
Tabel 3.1 Spesifikasi Elektroda.....	36
Tabel 3.2 Data Penelitian	39
Tabel 4.1 Hasil Uji Tarik Spesimen Satu	42
Tabel 4.2 Hasil Uji Tarik Spesimen Dua.....	43
Tabel 4.3 Hasil Uji Tarik Spesimen Tiga	44
Tabel 4.4 Hasil Uji Tarik Spesimen Empat	45
Tabel 4.5 Hasil Peneltian.....	46
Tabel 4.6 Nilai Tegangan Tarik(σ_u)	46
Tabel 4.7 Nilai Tegangan Luluh (σ_y)	47
Tabel 4.8 Nilai Regangan (e)	48

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1 Nilai Uji Tarik Spesimen 1.1	53
Lampiran 2 Hasil Tarik Spesimen 1.1	53
Lampiran 3 Nilai Uji Tarik Spesimen 1.2	54
Lampiran 4 Hasil Uji Tarik Spesimen 1.2.....	54
Lampiran 5 Nilai Uji Tarik Spesimen 2.1	55
Lampiran 6 Hasil Uji Tarik Spesimen 2.1	55
Lampiran 7 Nilai Uji Tarik Spesimen 2.2	56
Lampiran 8 Hasil Uji Tarik Spesimen 2.2.....	56
Lampiran 9 Nilai Hasil Uji Tarik Spesimen 3.1	57
Lampiran 10 Hasil Uji Tarik Spesimen 3.1	57
Lampiran 11 Nilai Hasil Uji Tarik Spesimen 3.2	58
Lampiran 12 Hasil Uji Tarik Spesimen 3.2.....	58
Lampiran 13 Nilai Hasil Uji Tarik Spesimen 4.1	59
Lampiran 14 Hasil Uji Tarik Spesimen 4.1	59
Lampiran 15 Nilai Uji Tarik Spesimen 4.2	60
Lampiran 16 Hasil Uji Tarik Spesimen 4.2.....	60
Lampiran 17 Hasil Penelitian Polmed Pertama	61
Lampiran 18 Hasil Penelitian di PolMed Kedua.....	62

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adnyana, 1998, Optimization of Welding Technology for User, Yayasan Puncak Sari, Jakarta.
- [2] Alip, M., 1989, Teori dan Praktik Las, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- [3] Arifin, S. , 1997, Las Listrik dan Otogen, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- [4] Cary, H. B., Kenyon, W., Ginting, D., 1985, Dasar-Dasar Pengelasan, Erlangga, Jakarta.
- [5] Ihlal.H,2023,Analisa Sifat Mekanis dalam penelasan SMAW pada Baja ST 41,UISU,Medan.
- [6] M Fahrizal,2015, Analisa Hasil Sambungan Las Metode Pengelasan SMAW Menggunakan Material SA 36 Yang Sebelumnya Terbakar Dengan Suhu 700 c,800c,900c Selama 4 Jam,ITSN,Surabaya.
- [7] Metal Park, Ohio. Bintoro, A. G., 2005, Dasar-Dasar Pekerjaan Las, Kanisius, Yogyakarta.
- [8] Malau, V., 2003, Diktat Kuliah Teknologi Pengelasan Logam, Yogyakarta.
- [9] Rio V,2015,Simulasi dan Analisa Pengaruh Jarak Gap Pengelasan Dengan Penambahan Build Up pada Kekuatan Tarik , Deformasi , dan Struktur Material,ITSN,Surabaya.
- [10] Suharsimi, A., 2002, Prosedur Penelitian, Bina Aksara, Jakarta.
- [11] Suharto, 1991, Teknologi Pengelasan Logam, Rineka Cipta, Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Nilai Uji Tarik Spesimen 1.1



Lampiran 2 Hasil Tarik Spesimen 1.1



Lampiran 3 Nilai Uji Tarik Spesimen 1.2



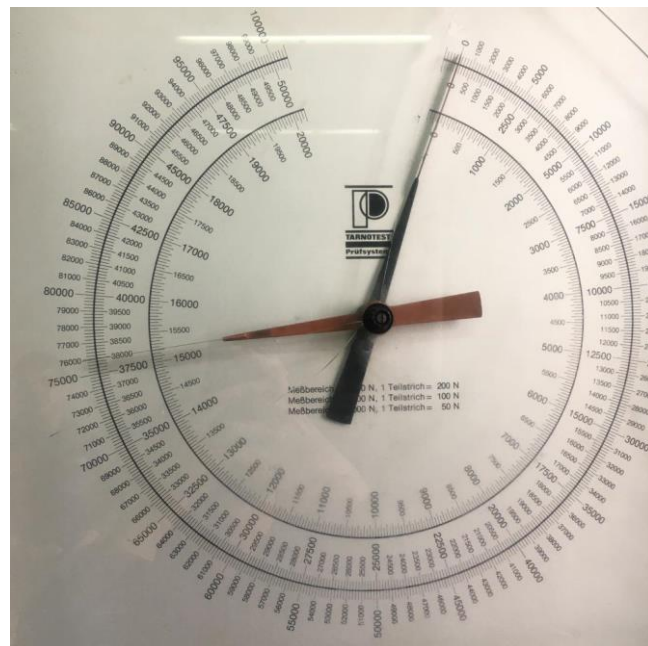
Lampiran 4 Hasil Uji Tarik Spesimen 1.2



Lampiran 5 Nilai Uji Tarik Spesimen 2.1



Lampiran 6 Hasil Uji Tarik Spesimen 2.1



Lampiran 7 Nilai Uji Tarik Spesimen 2.2



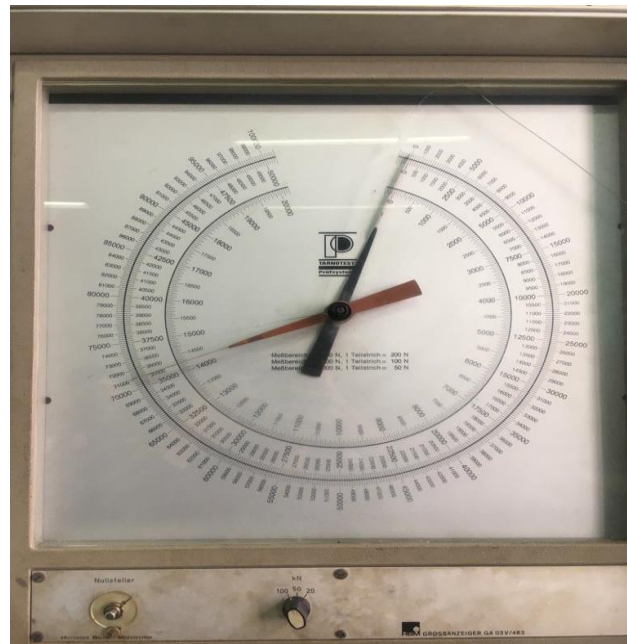
Lampiran 8 Hasil Uji Tarik Spesimen 2.2



Lampiran 9 Nilai Hasil Uji Tarik Spesimen 3.1



Lampiran 10 Hasil Uji Tarik Spesimen 3.1



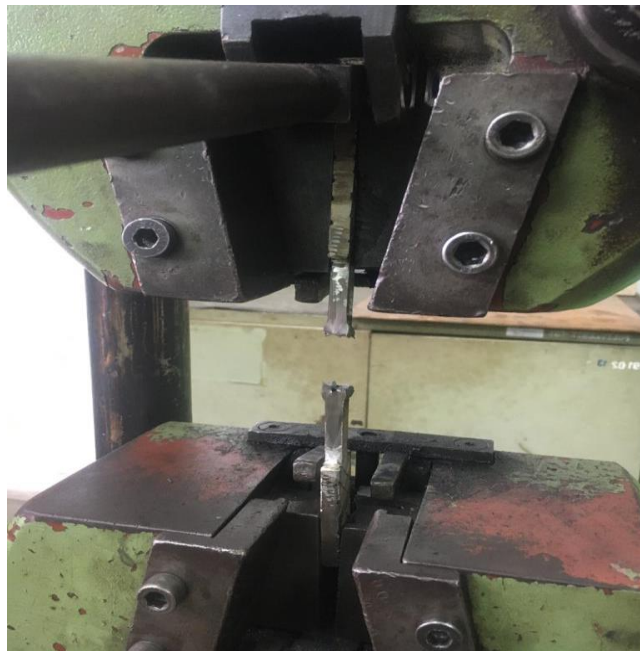
Lampiran 11 Nilai Hasil Uji Tarik Spesimen 3.2



Lampiran 12 Hasil Uji Tarik Spesimen 3.2



Lampiran 13 Nilai Hasil Uji Tarik Spesimen 4.1



Lampiran 14 Hasil Uji Tarik Spesimen 4.1



Lampiran 15 Nilai Uji Tarik Spesimen 4.2



Lampiran 16 Hasil Uji Tarik Spesimen 4.2



LABORATORIUM TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI MEDAN

Nama Mahasiswa UISU : Imam Pradi Kesuma



Jenis Pengujian : Uji Tarik

NPM : 71190911021

Tanggal uji : 28 - November - 2023

No	Kode Spesimen	Lebar (W)		Tebal (T)		Luas (A)	Panjang Awal (L ₀)	Panjang Akhir (L ₁)	Perubahan Panjang (ΔL)	F _y	F _u	T _y	T _u	e	Ket
		mm	mm	mm	mm										
1	Jarak	0,5 mm	16,02	5,00	80,10	60,10	73,80	13,70	54000	64400	674,16	804,00	22,80	Diluar Lasan	
2	Kampuh	0,5 mm	15,30	5,00	76,50	58,30	77,20	18,90	48200	69200	630,07	904,58	32,42	Diluar Lasan	
Rata-Rata															
4	Jarak	1 mm	15,10	5,00	75,50	57,10	83,20	26,10	45200	71800	598,68	950,99	45,71	Putus Dilasan	
5	Kampuh	1 mm	15,80	5,00	79,00	48,20	68,30	20,10	47200	76000	597,47	962,03	41,70	Diluar Lasan	
Rata-Rata															
7	Jarak	1,5 mm	15,13	5,00	75,65	57,04	69,20	12,16	47000	59400	621,28	785,19	21,32	Diluar Lasan	
8	Kampuh	1,5 mm	14,30	5,00	71,50	61,10	89,10	28,00	39800	71200	556,64	995,80	45,83	Diluar Lasan	
Rata-Rata															
Keterangan : $G = 9,81 \text{ m/s}^2$ $F_y = \text{ gaya luluh}$ $F_u = \text{ gaya putus}$ $\sigma_y = \text{ tegangan luluh}$ $\sigma_u = \text{ tegangan tarik}$ $\epsilon = \text{ regangan}$															



 LABORATORIUM TEKNIK MESIN POLITEKNIK NEGERI MEDAN														
Nama Mahasiswa UISU : Imam Pradi Kesuma										Tanggal Uji : 27 Desember -2023				
Jenis Pengujian : Uji Tarik														
NPM : 71190911024														
No	Kode Spesimen	Lebar (W)	Tebal (T)	Luas (A)	Panjang Awal (Lo)	Panjang Akhir (Li)	Perubahan Panjang (ΔL)	Fy	Fu	Ty	Tu	e	Ket	
		mm	mm	mm ²	mm	mm	mm	N	N	N/mm ²	N/mm ²	%		
1	Jarak Antara Elektroda Dari Spesimen	1 mm	9,61	8,00	76,88	62,52	66,61	4,09	10800	29700	140,48	386,32	6,54	Putus Dilasan
2	Jarak Antara Elektroda Dari Spesimen	1 mm	13,60	8,00	108,80	62,81	67,70	4,89	19600	58000	180,15	533,09	7,79	Putus Dilasan
Rata-Rata														
3	Jarak Antara Elektroda Dari Spesimen	1,5 mm	13,14	8,00	105,12	62,39	63,03	0,64	13000	31400	123,67	298,71	1,03	Putus Dilasan
4	Jarak Antara Elektroda Dari Spesimen	1,5 mm	13,78	8,00	110,24	66,62	70,10	3,48	34800	54800	315,67	497,10	5,22	Putus Dilasan
Rata-Rata														
5	Jarak Antara Elektroda Dari Spesimen	2 mm	11,85	8,00	94,8	59,07	75,00	15,93	34200	56200	360,76	592,83	26,97	Putus Dilasan
6	Jarak Antara Elektroda Dari Spesimen	2 mm	12,05	8,00	96,40	72,47	76,46	3,99	35200	51400	365,15	533,20	5,51	Putus Dilasan
Rata-Rata														
<i>Keterangan :</i> $G_{aviasi} = 9,81 \text{ m/s}^2$, $F_y = \text{ gaya luluh}$, $F_u = \text{ gaya maks}$ $\sigma_y = \text{ tegangan luluh}$, $\sigma_u = \text{ tegangan tarik}$, $\epsilon = \text{ regangan}$														
Penguji,														
 Randi Suherman, A.Md														

Lampiran 18 Hasil Penelitian di PolMed Kedua