

**ANALISIS VALIDASI PENGUKURAN ALAT UJI PUNTIR PADA
MATERIAL LOGAM ST37**



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
MARGARETHA SEPTIANI ANGGITA PUTRI
41317320058

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA 2023**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS VALIDASI PENGUKURAN ALAT UJI PUNTIR PADA
MATERIAL LOGAM ST37**



Disusun Oleh:

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Nama	: Margaretha Septiani Anggita Putri
NIM	: 41317320058
Program Studi	: Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS VALIDASI PENGUKURAN ALAT UJI PUNTIR PADA MATERIAL LOGAM ST 37

Disusun oleh :

Nama : Margaretha Septiani Anggita Putri

NIM : 41317320058

Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal: 18 Januari 2023

Telah dipertahankan di depan penguji,

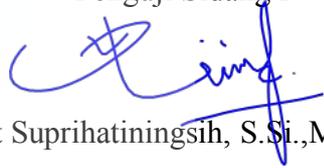
Pembimbing TA



(Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D)

NIP. 118690617

Penguji Sidang I



(Wiwit Suprihatiningsih, S.Si.,M.Si)

NIP. 119800641

Penguji Sidang II



(Gilang Awan Yudhistira, ST,MT)

NIP. 122850724

Penguji Sidang III

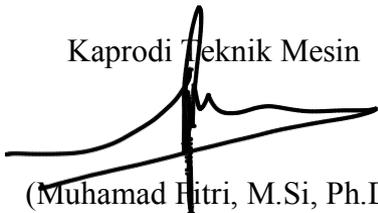


(Nurato, ST, MT)

NIP. 114730438

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin



(Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D)

NIP. 118690617

Koordinator Tugas Akhir



(Nurato, ST, MT)

NIP. 114730438

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Margaretha Septiani Anggita Putri

NIM : 41317320058

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Kerja Praktik : Analisis Validasi Pengukuran Alat Uji Puntir Pada Material Logam ST 37

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 18 Januari 2023



Margaretha Septiani Anggita Putri

PENGHARGAAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan yang berjudul **“Analisis Validasi Pengukuran Alat Uji Puntir Pada Material Logam ST 37 ”** yang mana Laporan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Andriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana yang selalu memberikan pengarahan agar Laporan Tugas Akhir yang dilaksanakan dapat berjalan dengan lancar dan selesai tepat waktu.
2. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang selalu memimpin penyelenggaraan pendidikan, penelitian dan pengabdian pada masyarakat, membina tenaga kependidikan mahasiswa, tenaga administrasi dan administrasi fakultas.
3. Bapak Muhamad Fitri, M.Si, Ph. D. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana selaku kaprodi yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat kepada penulis.
4. Bapak Nurato, ST, MT selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin dan Koordinator Tugas Akhir Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Muhamad Fitri, M.Si, Ph. D selaku dosen pembimbing dan motivator yang telah memberikan bimbingan, saran dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Dosen Pengajar dan juga staf di lingkungan Universitas Mercu Buana yang telah membantu dalam proses penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

7. Kedua orang tua yang selama ini selalu memberikan semangat kasih sayang serta doa kepada penulis demi kelancaran dan kesuksesan dalam mengerjakan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Teman - teman mahasiswa khususnya satu angkatan jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah memberikan semangat, motivasi, dan bantuan dalam menyelesaikan setiap tugas dalam perkuliahan, terutama dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah membantu penulis dalam melakukan kegiatan penelitian sampai menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu memberikan rahmat dan berkah atas semua dukungan dan bantuan dari semua pihak. Penulis sadar bahwa mungkin saja masih terdapat kekurangan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Di samping itu juga menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan- kekurangan lainnya, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak. Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi dan bagi pembaca pada umumnya.

UNIVERSITAS Jakarta, 03 Desember 2023
MERCU BUANA Penulis



Margaretha Septiani Anggita Putri

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN PENELITIAN	2
1.4 MANFAAT PENELITIAN	3
1.5 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2 KLASIFIKASI MATERIAL	8
2.3 SIFAT MEKANIK MATERIAL	10
2.3.1 Macam-macam sifat mekanik material	11
2.3.2 Sifat Mekanik Logam	19
2.4 ALAT UJI PUNTIR	25
2.4.1 Bagian – bagian Alat Uji Puntir	25
2.4.2 Prinsip Pengujian Alat Uji Puntir	27
2.4.3 Spesifikasi Alat Uji Puntir	27

2.4.4	Metode Pengujian ASTM (<i>American Society For Testing And Materials</i>) E-143 Pada Alat Uji Puntir	28
2.5	PENGUKURAN	31
2.5.1	Kalibrasi	31
2.5.2	Validasi	31
2.5.3	Ketelitian/Keakurasian Ukuran	32
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1	DIAGRAM ALIR PENELITIAN	34
3.2	STUDI LITERATUR	35
3.3	TEMPAT PENELITIAN	35
3.4	ALAT DAN BAHAN PENELITIAN	35
3.4.1	Alat-Alat Penelitian	35
3.4.2	Bahan-Bahan Penelitian	36
3.5	TAHAPAN PENELITIAN ⁴⁹	
3.5.1	Menyiapkan Spesimen	37
3.5.2	Pengujian Spesimen Material Logam ST 37 dengan Timbangan Gantung Menggunakan Putaran Motor	37
3.5.3	Pengujian Spesimen Material Logam ST 37 dengan Load Cell Menggunakan Putaran Motor	46
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	52
4.1	PENDAHULUAN	52
4.2	Hasil Pengujian Spesimen Material Logam ST37 dengan Timbangan Gantung Menggunakan Putaran Motor	52
4.2.1	Hasil Pengujian Spesimen 1 Material Logam ST 37	53
4.2.2	Hasil Pengujian Spesimen 2 Material Logam ST 37	54
4.2.3	Hasil Pengujian Spesimen 3 Material Logam ST 37	55
4.3	Hasil Pengujian Spesimen Material Logam ST 37 dengan <i>Load Cell</i>	

	menggunakan Putaran Motor	56
4.4	Hasil dan Analisis Pengujian Menggunakan Timbangan Gantung dan <i>Load cell</i>	56
4.4.1	Hasil Pengujian Menggunakan Timbangan Gantung	56
4.4.2	Hasil Pengujian Menggunakan <i>Load cell</i>	57
4.4.3	Hasil Perbandingan Pengujian Menggunakan Timbangan dan <i>Load cell</i>	58
	PENUTUP	60
5.1	SIMPULAN	60
5.2	SARAN	61
	DAFTAR PUSTAKA	62
	LAMPIRAN	64



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logam	8
Gambar 2. 2 Keramik	9
Gambar 2. 3 Polimer	9
Gambar 2. 4 Tiga Cara Bahan Dapat Dibebani	11
Gambar 2. 5 Metode penentuan titik luluh dengan metode <i>offset</i>	12
Gambar 2. 6 Uji Tarik	13
Gambar 2. 7 Ikatan Interplanar	14
Gambar 2. 8 Kurva tegangan (σ) vs regangan (ϵ)	14
Gambar 2. 9 Dimensi spesimen uji tarik	16
Gambar 2. 10 Ilustrasi pengukur regangan pada spesimen	16
Gambar 2. 11 Daerah plastis dalam kurva tegangan vs regangan	18
Gambar 2. 12 Batang mengalami momen puntir	20
Gambar 2. 13 Variasi tegangan pada batang melingkar	21
Gambar 2. 14 Pengaruh Gaya Geser	23
Gambar 2. 15 Diagram Tegangan dan Regangan	24
Gambar 2. 16 Alat Uji Puntir Sebelum di modifikasi	25
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 3. 2 Alat Uji Puntir	35
Gambar 3. 3 Timbangan Gantung Crane Scale 100-200 Kg	36
Gambar 3. 4 Ukuran Spesimen Standar ASTM E-143	36
Gambar 3. 5 Spesimen Logam ST 37	37
Gambar 3. 6 Tampilan Timbangan Gantung	38
Gambar 3. 7 Penempatan Load Cell	38
Gambar 3. 8 Hasil Pembacaan Timbangan Gantung Spesimen 1	39
Gambar 3. 9 Hasil Pembacaan Timbangan Gantung Spesimen 2	42
Gambar 3. 10 Hasil Pembacaan Timbangan Gantung Spesimen 3	44
Gambar 3. 11 Tampilan <i>software</i> mesin uji puntir	47
Gambar 3. 12 Grafik Hasil Pengujian Spesimen 4 Material Logam ST 37 Menggunakan <i>Load Cell</i>	48

Gambar 3. 13 Grafik Hasil Pengujian Spesimen 5 Material Logam ST 37 Menggunakan <i>Load Cell</i>	49
Gambar 3. 14 Grafik Hasil Pengujian Spesimen 6 Material Logam ST 37 Menggunakan <i>Load Cell</i>	50
Gambar 4. 1 Spesimen Logam ST 37	52
L1.1 Alat Uji Puntir Sesudah Dimodifikasi	64
L1.2 Timbangan Gantung Merk Mini Crane Scale (100-200 Kg)	64
L1.3 Material Setelah Diuji Dengan Alat Uji Puntir Menggunakan Putaran Motor Dengan Timbangan Gantung Dan <i>Load Cell</i>	65
L1.4 Design Modifikasi Alat Uji Puntir	65



DAFTAR TABEL

Table 4. 1 Hasil Pengujian Spesimen 1 Material Logam ST37 dengan Timbangan Gantung	53
Table 4. 2 Hasil Pengujian Spesimen 2 Material Logam ST37 dengan Timbangan Gantung	54
Table 4. 3 Hasil Pengujian Spesimen 3 Material Logam ST37 dengan Timbangan Gantung	55
Table 4. 4 Perbandingan Spesimen Material Logam ST37 dengan <i>Load Cell</i> Menggunakan Putaran Motor	56
Table 4. 5 Hasil Perbandingan Spesimen 1,2,3 Menggunakan Timbangan	56
Table 4. 6 Grafik Perbandingan Spesimen Menggunakan <i>Load Cell</i>	57
Table 4. 7 Hasil Grafik Software Spesimen 1,2,3 Menggunakan <i>Load Cell</i>	58
Table 4. 8 Hasil Perbandingan Spesimen Menggunakan Timbangan Gantung dan <i>Load Cell</i>	58

