

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TERHADAP KEKUATAN TARIK MATERIAL TEMBAGA C 11000

**Diajukan sebagai salah satu persyaratan kelulusan Tugas Akhir Pada
Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin**

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Rizki

Nim : 2019250027



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir dengan Judul:

PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TERHADAP KEKUATAN TARIK
MATERIAL TEMBAGA C 11000.

Telah disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir untuk dipertahankan di depan
Dewan Penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Mesin Universitas Darma Persada, pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 13 Februari 2024

Disusun Oleh:

Nama : Muhammad Rizki

Nim : 2019250027

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Penulis

(Dr. Ir. Asy'ari, S.E., S.Kom.I., M.sc., M.M., M.Ag)

(Muhammad Rizki)

NIDN : 0321106601

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan Judul:

PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TERHADAP KEKUATAN TARIK
MATERIAL TEMBAGA C 11000.

Telah disidangkan pada Tanggal 13 Februari 2024 dihadapan Dewan Penguji dan
dinyatakan Lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin Program Strata Satu (S1)

Program Studi Teknik Mesin

Nama : Muhammad Rizki

Nim : 2019250027

Program Studi : Teknik Mesin

Mengesahkan,

Dosen Penguji I

Dr. Eng. Aep Saepul Uyun, S.Tp., M. Eng
NIDN : 0308107704

Dosen Penguji II

Dr. Ir. Erwin, S.T., M.T.
NIDN : 0430107902

Dosen Penguji III

Didik Sugiyanto, S.T., M.Eng.
NIDN : 0625098201

Dosen Penguji IV

Dr. Ir. Asy'ari, S.E., S.Kom.I., M.sc., M.M., M.Ag.
NIDN : 0321106601

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Didik Sugiyanto, S.T., M.Eng.
NIDN : 0625098201

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rizki

Nim : 2019250027

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik Universitas Darma Persada

Judul Tugas Akhir: Pengaruh Variasi Temperatur Terhadap Kekuatan
Tarik Material Tembaga C 11000.

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini saya susun sendiri berdasarkan hasil penelitian, bimbingan dan panduan dari buku-buku referensi yang terkait tema Tugas Akhir ini dengan menuliskan citasinya. Selanjutnya laporan Tugas ini bebas dari Plagiasi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan bertanggungjawab atas semua yang ditulis dalam laporan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 13 Februari 2024

Penulis



Muhammad Rizki

2019250027

ABSTRAK

Material adalah semua unsur atau zat yang digunakan untuk kebutuhan dunia industri baik secara langsung maupun melalui proses pengolahan, dan berfungsi sebagai sumber produk yang bermanfaat. Salah satu faktor penting dalam memilih material adalah sifat mekaniknya. Salah satu pengujian mekanik yang paling umum adalah uji tarik. Material yang digunakan dalam penelitian ini tembaga C 11000. Dilakukan penelitian ini dengan ttujuan untuk memiliki kemampuan untuk memahami sifat mekanik kekuatan tarik pada bahan yang terbuat dari tembaga C 11000, dalam uji tarik ini dilakukan dengan menggunakan metode heat treatment, variasi pemanasan dilakukan pada suhu normal, 300°C dan 500°C. Hasil dari penelitian ini tegangan tertinggi terjadi pada hasil uji tarik dalam suhu 300°C dengan nilai tegangan maksimum 178,51 Mpa dan nilai tegangan terendah terjadi pada hasil uji tarik dalam suhu normal dengan nilai tegangan maksimum 153,668 Mpa. Dan nilai regangan tertinggi terjadi pada hasil uji tarik dalam suhu 500°C dengan nilai regangan 15%, nilai regangan terendah terjadi pada hasil uji tarik dalam suhu normal dengan nilai regangan 7,1%.

Kata kunci : material, tembaga C 11000 dan kekuatan tarik

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, Wr.Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini disusun dalam rangka melengkapi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Progam Pendidikan Sarjana Teknik Mesin Universitas Darma Persada.

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, tidak mungkin akan terwujud tanpa bantuan dan dorongan serta semangat dari berbagai pihak baik di awal penyusunan hingga akhir dari tersusunnya skripsi ini. Oleh karena itu pada kesempatan penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kemudahan dan kelancaran sehingga Peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Orang tua tercinta (Ayahanda Bakhtiar A.S dan Ibunda Kartini) yang telah mendidik dan membesarkan saya sampai saat ini serta adik (Riska Meilani) yang senantiasa selalu memberikan do'a dan dukungannya baik secara moril dan materil sehingga Peneliti mampu melangkah dan menyelesaikan penelitian ini.
3. Ketua Jurusan Teknik Mesin Bapak Didik Sugiyanto, ST.,M.Eng.
4. Dosen Pembimbing Bapak Dr. Ir. Asy'ari, S.E., S.Kom.I., M.sc., M.M., M.Ag. Yang telah sabar membimbing saya dalam penyusunan Tugas Akhir.

5. Pembimbing akademik Didik Sugiyanto, ST.,M.Eng. yang telah membimbing saya dalam bidang akademik selama perkuliahan.
6. Dosen-dosen Teknik Mesin Universitas Darma Persada yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat kepada saya.
7. Dan kepada seluruh pihak yang telah membantu saya, saya mengucapkan banyak terima kasih.

Memang tidak ada hasil yang paling sempurna akan tetapi pasti selalu ada hasil yang lebih baik. Penulis menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini memiliki keterbatasan. Walau demikian penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dalam mengatasi permasalahan. Akhir kata penulis berdoa semoga kita semua dalam lindungan, petunjuk serta mendapat ridho dari Allah SWT.

Wassalamualaikum, Wr. Wb.

Jakarta, 13 Februari 2024

Penulis

Muhammad Rizki

2019250027

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR SIMBOL	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Penelitian	4
1.3.2 Manfaat Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Metodologi Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Logam.....	7
2.1.1 Klasifikasi Logam	7
2.2 Tembaga	8
2.2.1 Sifat Sifat Tembaga	8
2.2.2 Karakteristik Tembaga	10
2.2.3 Jenis-Jenis Tembaga.....	10
2.2.4 Sistem Penamaan Paduan Tembaga.....	13
2.3 Kekuatan Tarik	16
2.3.1 Regangan	17
2.3.2 Tegangan	18

2.3.3	Modulus Elastisitas	19
2.4	Heat Treatment	21
2.4.1	Prinsip Heat Treatment	22
2.4.2	Tujuan Heat Treatment.....	22
2.4.3	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Heat Treatment	23
2.4.4	Jenis-Jenis Heat Treatment.....	24
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	25
3.2	Waktu Dan Tempat Penelitian	26
3.2.1	Waktu Penelitian	26
3.2.2	Tempat Penelitian.....	26
3.3	Bahan Dan Alat Penelitian	26
3.3.1	Bahan Penelitian.....	26
3.3.1	Alat Penelitian.....	27
3.4	Variabel Penelitian	29
3.4.1	Variabel Bebas	29
3.4.2	Variabel Terikat	29
3.4.3	Variabel Kontrol.....	29
3.5	Jenis Penelitian	30
3.6	Hipotesis.....	30
3.7	Prosedur Penelitian.....	30
3.8	Teknik Analisis Data	32
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1	Pengaruh Suhu Normal Pada Material Tembaga 1100	33
4.1.1	Data Hasil Pengujian Tarik	33
4.2	Pengaruh Suhu 300 °C Pada Material Tembaga 1100	36
4.2.1	Data Hasil Pengujian Tarik	37
4.3	Pengaruh Suhu 500 °C Pada Material Tembaga 1100	40
4.3.1	Data Hasil Pengujian Tarik	40
4.4	Perbandingan Kekuatan Tarik Dari Berbagai Variasi Suhu	43
4.5	Pembahasan	45
BAB V	PENUTUP	46

5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA		47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Karakteristik Tembaga	10
Gambar 2. 2 Gambar Kurva Tegangan Regangan	17
Gambar 2. 3 Modulus Elastisitas.....	19
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	25
Gambar 3. 2 Lembaran Tembaga 0,4 mm.....	26
Gambar 3. 3 Oli SAE 20W – 50.....	27
Gambar 3. 4 Mesin Uji Tarik Tensilon RTF-240.....	27
Gambar 3. 5 Oven Furnace	28
Gambar 3. 6 Jangka Sorong	28
Gambar 3. 7 Gunting.....	28
Gambar 3. 8 Ukuran Sesuai Standar ASTM E8.....	31
Gambar 3. 9 Mesin Uji Tarik	32
Gambar 4. 1 Grafik Tegangan Dan Regangan Pada Suhu Normal	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 4. 2 Grafik tegangan dan regangan uji Tarik tembaga	35
Gambar 4. 3 Hasil Patahan dalam Suhu Normal.....	36
Gambar 4. 4 Grafik Tegangan Dan Regangan Pada Suhu 300 °C	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 4. 5 Grafik Tegangan dan regangan uji Tarik tembaga	39
Gambar 4. 6 Hasil Patahan dalam Suhu 300°C.....	40
Gambar 4. 7 Grafik Tegangan Dan Regangan Pada Suhu 500 °C	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 4. 8 Grafik tegangan dan regangan uji Tarik tembaga	42
Gambar 4. 9 Hasil Patahan dalam suhu 500°C	43
Gambar 4. 10 Beban Maksimum Hasil Uji Tarik Dari Berbagai Variasi Suhu	44
Gambar 4. 11 Perpanjangan Hasil Uji Tarik Dari Berbagai Variasi Suhu.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sistem Penamaan Tembaga Pengerjaan Berdasarkan UNS	14
Tabel 2. 2 Sistem Penamaan Tembaga Tuang Berdasarkan UNS	15
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Tarik Regangan dalam Suhu Normal	34
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Tarik Regangan dalam Suhu 300 °C	37
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Tarik Regangan dalam suhu 500°C	41



DAFTAR SIMBOL

σ = Tegangan (Mpa) F

F = Gaya/Beban (N)

A = Luas penampang (mm²)

ε = Regangan

Δl = Perubahan panjang (m)

l_0 = Panjang awal material (m)

l_f = Panjang akhir material (m)

