

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN UJI TEKAN
UNTUK PENGUJIAN BAHAN KOMPOSIT POLIMER**



Disusun Oleh :

AHMAD FAHMI LUBIA ASHARI

NBI : 1421504691

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2020

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN UJI TEKAN
UNTUK PENGUJIAN BAHAN KOMPOSIT POLIMER**



Disusun Oleh :

AHMAD FAHMI LUBIA ASHARI
NBI : 1421504691

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2020

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : AHMAD FAHMI LUBIA ASHARI
NBI : 1421504691
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : RANCANG BANGUN MESIN UJI TEKAN UNTUK
PENGUJIAN BAHAN KOMPOSIT POLIMER

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



Ir Supardi M.SC
NPP. 0720056102


Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20420900197



Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Ir. Ichlas Wahid, M.T.
NPP. 20420900207

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul: **RANCANG BANGUN MESIN UJI TEKAN UNTUK PENGUJIAN BAHAN KOMPOSIT POLIMER.** yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.



abaya, 08 Januari 2020

Amad Fahmi Lubia Ashari
1421504691



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TLP. 031 593 1800 (EX 311)
EMAIL: PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID.

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AHMAD FAHMI LUBIA ASHARI
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN MESIN UJI TEKAN UNTUK PENGUJIAN BAHAN KOMPOSIT POLIMER.

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 08 Januari 2020

Yang Menyatakan



(AHMAD FAHMI LUBIA AS)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Saya ucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Nur Khotimah
2. bapak Sunarto Ashari
3. Kakak Achmad Suryandi
4. Dosen Pembimbing 1 Bpk. I Made Kastiawan ST.,MT
5. Dosen Pembimbing 2 Bpk. Ir Supardi M.SC
6. Rekan Team “Rancang Bangun”
7. Rekan Mahasiswa “Mesin Untag”
8. Dan semua saudara, teman, dan sahabat yang mendukung dan mendo’akan.

Tanpa kalian semua keberhasilan ini tidak akan bisa saya raih.

“Jika kamu gagal dalam menggapai keinginanmu jangan berfikir untuk menyerah. lakukanlah semampumu , terus berjuang dan berdoa suatu saat pasti ada jalan untuk menggapai keinginanmu dan dari situlah kamu akan tau arti keberhasilan dan kesuksesan ”

(by : FAHMI)

ABSTRAK

RANCANG BANGUN MESIN UJI TEKAN UNTUK PENGUJIAN BAHAN KOMPOSIT POLIMER

Dalam proses suatu rancang bangun mesin ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan, salah satunya ialah kekuatan pada suatu bahan material dan sifat-sifat material untuk mempermudah dan mempercepat dalam proses pengerjaan pada mesin. Sifat material dapat dijelaskan seperti titik luluh, kekuatan tekan, tingkat kelastisitasnya bahan dan lain-lain. Data sifat bahan juga penting dalam memulai perancangan pada suatu elemen mesin sendiri. Agar dapat memperoleh material yang sesuai apa yang kita butuhkan dan mendapatkan hasil yang cukup maksimal. Dirancangnya mesin ini tujuannya agar dapat mempermudah peneliti untuk menguji dan mengembangkan mesin untuk bahan komposit polimer. Dalam penelitian yang telah dilakukan didapat desain mesin dengan 3 pengujian dalam satu mesin (uji tarik, uji bending dan uji tekan) dan dibantu beberapa perangkat pendukung seperti Load Cell yang akan menampilkan data pengujian pada indikator, akan tetapi hanya akan dilakukan analisa pengujian hanya pada uji tekan. Mesin ini hanya akan menguji khusus untuk material komposit polimer dengan kekuatan beban maksimal mesin 1500 kg atau 14705,9 N. Dalam hal ini pengujian juga akan mengacu pada standart ASTM (American Standart Testing & Material) untuk komposit.

Kata Kunci : rancang bangun mesin, uji tekan, komposit polimer, ASTM.

ABSTRACT

DESIGN OF PRESS TEST MACHINE FOR TESTING POLYMER COMPOSITE MATERIALS

In the process of a machine design there are several factors that need to be considered, one of which is the strength of a material and the properties of the material to facilitate and speed up the machining process. Material properties can be explained such as yield point, compressive strength, degree of materiality and so on. Data properties of materials are also important in starting the design of a machine element itself. In order to be able to get the material that suits what we need and get maximum results. He designed this machine to make it easier for researchers to test and develop machines for polymer composite materials. In the research that has been carried out obtained machine design with 3 tests in one machine (tensile test, bending test and compressive test) and assisted by several supporting devices such as Load Cells that will display test data on the indicator, but will only be tested testing only on the test press. This machine will only test specifically for polymer composite materials with maximum engine load strength of 1500 kg or 14705.9 N. In this case the test will also refer to the ASTM (American Standard Testing & Material) standard for composites.

Keywords: engine design, compressive test, polymer composites, ASTM.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Sebagaimana diketahui bahwa penulisan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat dalam kelulusan Program Strata I di Fakultas Teknik Jurusan Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun Laporan Tugas Akhir ini yaitu kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah menyertai dan memberkahi dalam membuat Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya yang telah memberikan segalanya kepada saya, mendo'akan serta memberi dukungan moriel maupun materil.
3. Bapak Ir Supardi M.Sc selaku dosen pembimbing yang selalu menyempatkan sedikit waktu untuk membimbing kami serta memberi masukan-masukan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir Ichlas Wahid , MT selaku kaprodi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M. Kes selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Seluruh dosen fakultas teknik, khususnya Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. Seluruh rekan-rekan mahasiswa khususnya teknik mesin yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Tak lupa saya ucapkan banyak terima kasih kepada :
 - a. Bapak Syaifudin Zuhri selaku pemilik CV. SURYA SEMBADA yang telah banyak membantu dan memberi masukan untuk pembuatan Tugas Akhir ini.
 - b. Ibu Tini Selaku sekretaris CV. SURYA SEMBADA
 - c. Bapak Aris selaku karyawan CV SURYA SEMBADA yang sudah membantu pembuatan Tugas Akhir ini.
 - d. Bapak Fahmi selaku karyawan CV SURYA SEMBADA yang sudah membantu pembuatan tugas Akhir ini.
 - e. Seluruh karyawan CV. SURYA SEMBADA yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
 - f. Bapak Budi yang selalu memberi saran dan masukan untuk pembuatan Tugas Akhir ini

- g. Semua teman-teman satu desa yang pernah membantu dalam pemuatan tugas Akhir ini.
- h. Semua teman-teman satu bimbingan yang telah setia berjuang bersama dalam susah maupun senang.
- i. Semua teman-teman Warkop Ngeyel yang selalu setia mendukung dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
- j. Semua teman-teman Jaka Cafee yang selalu setia mendukung dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
- k. Semua pihak yang pernah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
- 9. Serta teman teman yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu dan semua pihak yang turut membantu baik fisik maupun pikiran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa adanya kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini, baik penerapan rumus maupun langkah perencanaan yang tidak sengaja, begitu juga dengan konsep mesin yang masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak. Disamping itu mesin ini nantinya juga masih perlu membutuhkan pengembangan-pengembangan agar lebih sempurna dan bermanfaat untuk kemajuan teknologi dimasa yang akan datang. Akhirnya penulis meminta maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan Tugas Akhir ini

Surabaya, 08 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Pernyataan Keaslian	iii
Lembar Persetujuan Publikasi	iv
Lembar Persembahan	v
Abstrak.....	vi
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel	xiii
Lampiran.....	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	2

BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Dasar Komponen Penyusun Mesin.....	4
2.1.1 Rangka Mesin	4
2.1.2 Motor.....	5
2.1.3 Dongkrak.....	5
2.2 Ilmu Kekuatan Bahan.....	5
2.2.1 Faktor-Faktor Dalam Pemilihan Bahan	5
2.2.2 Hal Yang Perlu Dipertimbangkan Dalam Pemilihan Bahan.....	6
2.3 Prinsip-Prinsip Dalam Perancangan	6
2.4 Tegangan Yang Terjadi Pada Struktur Rangka Mesin.....	8
2.4.1 Tegangan Tarik	9
2.4.2 Tegangan Tekan	9
2.4.3 Tegangan Geser.....	10
2.5 Lendutan Balok	12
2.6 Batasan Ketahanan	13

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian.....	14
3.2 Penjelasan Flowchart.....	15

3.3 Permasalahan	15
3.4 Studi Lapangan Dan Studi Literatur	15
3.5 Ide Penelitian.....	15
3.6 Perancangan Mesin	15
3.7 Analisa Perhitungan Kerangka Mesin	15
3.8 Pembutan Mesin.....	15
3.9 Pengujian Mesin.....	15
3.10 Analisa Hasil Pengujian	16
3.10 Kesimpulan	16

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Komponen-komponen Mesin	17
4.2 Beban Maksimal Mesin Pada Rancangan Mesin	18
4.3 Analisa Dongkrak.....	19
4.4 Analisa Konstruksi Pada Bagian Uji Tekan	25

BAB V ANALISA HASIL PENGUJIAN

5.1 Analisa Hasil Kalibrasi Uji Tekan.....	30
--	----

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37

DAFTAR PUSTAKA	38
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	39
----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

2.1 Tegangan Tarik Dan Tekan.....	10
2.2 Tegangan Geser	11
2.3 Batang Puntir	11
4.1 Tampilan 3D Mesin	17
4.2 Dongkrak Jembatan.....	20
4.3 Uraian Gaya Yang Terjadi	20
4.4 Uraian Tegangan Tekan	21
4.5 Uraian Gaya Pada Tumpuan	21
4.6 Uraian Gaya Gesek Pada Permukaan Ulir.....	23
4.7 FIN.....	24
4.8 Uraian Gaya Gesek Pada Ulir	24
4.9 Dimensi Batang	25
4.10 Diagram Benda Bebas	25

4.11	Deflekai Akibat Adanya F	26
4.12	Dimensi $\frac{1}{2}$ L	27
4.13	Angka Defleksi	29
5.1	Spesimen Uji Tekan ASTM D695	30
5.2	Hasil Pengujian Spesimen Diuniversitas tertentu	36
5.3	Hasil Pengujian Spesimen Rancang Bangun	36

DAFTAR TABEL

4.1	Komponen Mesin.....	18
5.1	Selisih Hasil Pengujian 1 Universitas Tertentu Dan Rancang Bangun.....	31
5.2	Selisih Hasil Pengujian 2 Universitas Tertentu Dan Rancang Bangun.....	32
5.3	Selisih Hasil Pengujian 3 Universitas Tertentu Dan Rancang Bangun.....	33
5.4	Selisih Hasil Pengujian 4 Universitas Tertentu Dan Rancang Bangun.....	34
5.5	Selisih Hasil Pengujian 5 Universitas Tertentu Dan Rancang Bangun.....	35