

**RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG SABUN
DENGAN SISTEM PNEUMATIK
(PROSES PEMBUATAN)**

TUGAS AKHIR



**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
Muhammad Akbar Firdaus
062030200802**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

**RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG SABUN
DENGAN SISTEM PNEUMATIK
(PROSES PEMBUATAN)**

TUGAS AKHIR



**Dibaca dan disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir
Program Studi D III Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I,

Ezzahel Arifin, ST., Dipl.Eng.EPD., M.Eng.Sc., PhD
NIP. 197201011998021004

Pembimbing II,

Mendradinata, ST., MT.
NIP. 198603102019031016

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Akbar Firdaus
NIM : 062030200802
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Mesin Pemotong Sabun dengan Sistem Pneumatik

Telah selesai dinji, direvisi, dan diterima sebagai
Bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan Studi D-III
Pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Penguji:

Tim Penguji:

1. Hendradinata, ST., MT.
2. Ir. H. Sailon, M.T.
3. Drs. Zainuddin, S.T., M.T.
4. H. Yahya, S.T., M.T.
5. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T.
6. Dicky Seprianto, S.T., M.T.

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin: Ir. Sairul Effendi, M.T.

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : Agustus 2023

Handwritten signatures of the examiners and the department head, corresponding to the list of names on the left. Each signature is followed by a closing parenthesis symbol.)

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Akbar Firdaus
NIM : 062030200802
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang / 06 April 2002
Alamat : Jalan Jaya Indah Lorong Anggrek No. 133
No. Telepon/WA : 0895711921166
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/Diploma III Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Mesin Pemotong Sabun dengan Sistem Pneumatik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Agustus 2023



Muhammad Akbar Firdaus
NPM 062030200802

HALAMAN MOTTO & PERSEMBAHAN

Motto

“Kesuksesan tidak akan dicapai apabila menggunakan jalan pintas”

Saya persembahkan Tugas Akhir ini untuk:

Bapak & Ibu

Kedua orang tua saya yang selalu bekerja keras dan memberikan dukungan yang terbaik untuk saya. Tugas akhir ini sebagai tanda bahwa perjuangan orang tua saya untuk memberikan pendidikan tinggi untuk anaknya tidak sia-sia.

- Allah Swt. terimakasih atas segala rahmat dan hidayah-Mu, Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
- Keluarga dan Saudariku yang telah mendukung dari awal masuk kuliah sampai saat ini.
- Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya Jurusan D3 Teknik Mesin yang sudah menerima saya menjadi bagian dari mereka.
- Seluruh Dosen, Staff Pengajar, Teknisi, dan Staff Administrasi Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya yang memberikan ilmu dan pembelajaran yang berharga bagi saya.
- Semua Saudara/I Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya Angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan serta semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini.
- Semua Saudara/I Kelas 6MF Angkatan 2020 yang telah menjadi bagian dari cerita perjalanan kuliah saya.
- Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat serta dukungan penuh dalam penyelesaian Tugas Akhir.

ABSTRAK
RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG SABUN DENGAN
SISTEM PNEUMATIK (PROSES PENGUJIAN)

(2023: + 117 Halaman + 59 Gambar + 30 Tabel + 4 Lampiran)

Muhammad Akbar Firdaus

062030200802

PROGRAM STUDI DIPLOMA-III TEKNIK MESIN JURUSAN TEKNIK
MESIN POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Laporan ini membahas rancang bangun alat pemotong sabun dengan sistem pneumatik yang ditargetkan untuk produsen sabun skala UMKM di lingkungan rumahan yang masih memotong sabun secara manual. Tujuan dari laporan ini adalah merancang dan membangun mesin pemotong sabun dengan menggunakan sistem pneumatik yang digerakkan oleh angin bertekanan yang diharapkan dapat membantu proses produksi sabun rumahan. Metode pengujian yang digunakan dalam penyusunan laporan ini adalah dengan melakukan pengujian menggunakan tekanan 2 Bar, 4 Bar dan 6 Bar dan mencatat waktu yang dibutuhkan dalam satu kali pemotongan dengan tekanan tersebut. Hasil dari laporan ini bahwasanya mesin ini mampu memotong sabun sesuai dengan ukuran yang diinginkan dengan bantuan stopper sebagai penahan/pembatas dengan waktu tercepat pengujian yaitu 0,69 detik. Diharapkan dimasa yang akan datang ada pengembangan terhadap alat ini sehingga menambah nilai dan fungsi dari ini.

Kata Kunci: Desain, Alat Pemotong, Pneumatik.

ABSTRACT
**DESIGN OF SOAP CUTTING MACHINE USING PNEUMATIC
SYSTEM**

(2023: + 117 pp. + 59 List of Figures + 30 List of Tables + 4 Attachments)

Muhammad Akbar Firdaus

062030200802

*DIPLOMA-III MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT SRIWIJAYA STATE
POLYTECHNIC*

This report discusses the design of a pneumatic soap cutting machine targeted at home-based soap manufacturers who are still cutting soap manually. The purpose of this report is to design and build a soap cutting machine using a pneumatic system that is powered by compressed air, which is expected to help the process of making soap at home. The testing method that used in this report was to test with pressures of 2 Bar, 4 Bar, and 6 Bar and record the time it takes to cut once with that pressure. The results of this report show that the machine is able to cut soap to the desired size with the help of a stopper as a stopper/limiter with the fastest testing time is 0.69 seconds. It is expected that in the future there will be further development of this tool to add value and function to it.

Keywords: *Design, Cutting Tool, Pneumatic.*

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT telah melimpahkan Rahmat serta Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir. Shalawat serta salam tak lupa penulis curahkan kepada Nabi Agung dan suri tauladan, Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman gelap dankelam menuju zaman yang terang menerang seperti saat ini.

Proposal Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma-III pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dengan judul **“Rancang Bangun Mesin Pemotong Sabun dengan Sistem Pneumatik”**. Dalam kesempatan ini penulis banyak mendapatkan bantuan, saran, bimbingan, semangat, motivasi serta dukungan, maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang Tua serta keluarga yang telah banyak berkorban, mendoakan, memberikan dukungan serta semangat sehingga penulis bisa menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Fatahul Arifin, ST., Dipl.Eng.EPD., M.Eng.Sc., PhD selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan, saran, bimbingan dan semangat.
5. Bapak Hendradinata, ST., MT selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan, saran, bimbingan dan semangat.
6. Seluruh Dosen, Staff Pengajar, Teknisi, Dan Staf Administrasi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Keluarga serta seluruh saudara/i Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya kelas 6 MF tercinta yang selalu solid dan selalu memberikan bantuan.
8. Sahabat seperjuangan yang berusaha dan bekerja sama dengan tulus dan solid dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.

Dalam penulisan Proposal Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis masih membutuhkan saran serta kritikan membangun agar lebih baik lagi kedepannya. Dan semoga Proposal Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
HALAMAN MOTTO & PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Metodologi Pengumpulan Data	2
1.4 Rumusan dan Batasan masalah.....	3
1.4.1 Rumusan Masalah.....	3
1.4.2 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Mesin Pemotong Sabun dengan Sistem Pneumatik	6
2.2 Sistem Pneumatik	6
2.2.1 Prinsip Kerja.....	7
2.2.2 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pneumatik	8
2.3 Komponen Mesin yang digunakan	9
2.3.1 Rangka (<i>frame</i>).....	9
2.3.2 Kompresor.....	10
2.3.3 <i>Cylinder Head Pneumatic</i>	11
2.3.4 Katup Pneumatik	15
2.3.5 Selang Pneumatik	16
2.3.6 <i>Push Button</i> Pneumatik.....	17
2.3.7 <i>Air Service Unit</i>	18
2.3.8 Baut dan Mur.....	19
2.3.9 Pisau pemotong	19
2.4 Pertimbangan Dasar Memilih Material	20
2.5 Dasar – dasar Perhitungan Perancangan	22
2.5.1 Perhitungan Gaya Potong.....	22
2.5.2 Perhitungan Gaya Efektif Silinder.....	22
2.5.3 Konsumsi Udara Yang Diperlukan Tiap Menit.....	23

2.5.4	Perhitungan Kecepatan Piston.....	23
2.5.5	Perhitungan Kapasitas Waktu Pemotongan	24
2.5.6	Menghitung Daya Kompresor.....	24
2.5.7	Rangka (<i>frame</i>).....	25
2.6	Proses Pengerjaan	26
2.6.1	Proses pemesinan gerinda	26
2.6.2	Proses pemesinan bor/gurdi (<i>drilling</i>)	26
2.6.3	Proses pengelasan	28
2.7	Pehitungan Biaya Produksi	30
2.7.1	Biaya Material.....	30
2.7.2	Biaya Listrik.....	31
2.7.3	Biaya Operator	31
2.7.4	Biaya Sewa Mesin	31
2.7.5	Biaya Tak Terduga	32
2.7.6	Total Biaya Produksi	32
2.7.7	Keuntungan	32
2.7.8	Harga Jual.....	32

BAB III PEMBAHASAN..... 33

3.1	Diagram Alir.....	33
3.2	Jadwal Kegiatan.....	34
3.3	Perancangan dan Perencanaan.....	34
3.4	Desain & Komponen Alat	35
3.5	Perancangan Sistem Kerja dengan Aplikasi Fluidsim	36
3.5.1	Piston Posisi <i>Stand By</i>	36
3.5.2	Piston Posisi Maju	36
3.5.3	Piston Posisi Mundur	37
3.6	Perhitungan Gaya Potong.....	38
3.7	Kekuatan Pisau	38
3.8	Perhitungan Perencanaan Pneumatik	38
3.8.1	Diameter Silinder Pneumatik	38
3.8.2	Tekanan Minimum yang digunakan	39
3.8.3	Gaya Efektif Silinder Pneumatik.....	40
3.8.4	Konsumsi Udara Tiap Menit	40
3.8.5	Kecepatan Piston	42
3.8.6	Kapasitas Waktu.....	43
3.8.7	Daya Motor Kompresor	44
3.9	Perhitungan Berat dan Beban Rangka	44
3.9.1	Massa Rangka dan Plat Alas	44
3.9.2	Beban Rangka.....	47
3.10	Simulasi <i>FEA</i> Rangka	47
3.10.1	Verifikasi Material.....	48
3.10.2	Menentukan <i>Boundary condition</i>	49
3.10.3	Perhitungan Dan Analisis Beban Statis	49
3.10.4	Rekapitulasi Hasil Analisis	52
3.11	Perhitungan Proses Pengerjaan.....	53

3.11.1 Proses pengeboran	53
3.11.2 Proses pengelasan	55
BAB IV PEMBAHASAN.....	58
4.1 Proses Pengerjaan	58
4.1.1 Alat dan bahan yang digunakan	58
4.1.2 Proses Pembuatan Rangka Bawah/Meja.....	60
4.1.3 Proses Pembuatan Rangka Atas/Komponen Pneumatik.....	62
4.1.4 Proses Pengerjaan Plat	64
4.1.5 Proses Perakitan (<i>Assembly</i>).....	66
4.2 Waktu Pengerjaan Alat	72
4.2.1 Proses Pemotongan	72
4.2.2 Proses Pengeboran	75
4.2.3 Proses Pengelasan.....	75
4.3 Proses Pengujian	76
4.3.1 Tujuan Pengujian.....	76
4.3.2 Metode Pengujian	77
4.3.3 Peralatan Pengujian	77
4.3.4 Tahapan Pengujian	77
4.3.5 Data Hasil Pengujian	82
4.3.6 Analisa Pengujian	84
4.4 Perhitungan Biaya Produksi	84
4.4.1 Biaya Material	85
4.4.2 Biaya Listrik.....	87
4.4.3 Biaya Operator	88
4.4.4 Biaya Sewa Mesin	89
4.4.5 Biaya Tak Terduga	90
4.4.6 Total Biaya Produksi	90
4.4.7 Keuntungan	91
4.4.8 Harga Jual.....	91
4.5 Perawatan dan Perbaikan	91
4.5.1 Pengertian Perawatan (<i>Maintenance</i>).....	91
4.5.2 Tujuan Perawatan (<i>Maintenance</i>).....	92
4.5.3 Proses Perawatan Alat.....	93
4.5.4 Proses Perbaikan Alat	97
BAB V PENUTUP.....	99
5.1 Kesimpulan.....	99
5.2 Saran.....	100

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Transmisi daya dalam sistem tenaga pneumatik	8
Gambar 2. 2 Desain Rangka Utama Alat Pemotong Sabun dengan Pneumatik	10
Gambar 2. 3 Kompresor	11
Gambar 2. 4 <i>Single-acting pneumatic cylinder</i>	12
Gambar 2. 5 <i>Double-acting pneumatic cylinder</i>	12
Gambar 2. 6 <i>Tandem pneumatic cylinder</i>	13
Gambar 2. 7 <i>Three position pneumatic cylinder</i>	13
Gambar 2. 8 <i>Through rod pneumatic cylinder</i>	13
Gambar 2. 9 <i>Adjustable stroke pneumatic cylinder</i>	14
Gambar 2. 10 <i>Telescoping pneumatic cylinder</i>	14
Gambar 2. 11 <i>Double acting cylinder</i>	14
Gambar 2. 12 Katup Pneumatik 5/2.....	16
Gambar 2. 13 Selang Pneumatik	17
Gambar 2. 14 <i>Push Button</i> Pneumatik	18
Gambar 2. 15 FRL	18
Gambar 2. 16 Pisau Pemotong Sabun.....	19
Gambar 2. 17 Jarak Pemakanan pada Proses Pengeboran	28
Gambar 2. 18 Tampilan <i>Geometry</i> pada Aplikasi Ansys.....	48
Gambar 2. 19 Tampilan <i>Engineering data</i> pada Aplikasi Ansys	48
Gambar 2. 20 <i>Boundary condition</i> pada <i>Geometry</i>	49
Gambar 2. 21 Total Deformasi pada Rangka	50
Gambar 2. 22 <i>Maximum equivalent stress</i> pada Rangka	50
Gambar 2. 23 <i>Maximum elastic strain</i> pada Rangka	51
Gambar 2. 24 <i>Safety Factor</i> pada Rangka.....	52
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	33
Gambar 3. 2 <i>Assembly</i> Alat Pemotong Sabun dengan Sistem Pneumatik	35
Gambar 3. 3 Piston Posisi <i>Standby</i>	36
Gambar 3. 4 Posisi Piston Maju	37
Gambar 3. 5 Piston Posisi Mundur	37
Gambar 4. 1 Pemasangan <i>Stopper</i>	67
Gambar 4. 2 Pemasangan Pengarah.....	67
Gambar 4. 3 Pemasangan Pisau ke <i>Bracket</i>	67
Gambar 4. 5 Silinder Pneumatik ke Rangka Atas	68
Gambar 4. 6 Pemasangan <i>Bracket</i> Pisau ke Silinder Pneumatik.....	68
Gambar 4. 7 Pemasangan <i>Mechanical push button</i>	69
Gambar 4. 8 Pemasangan <i>Sealtip</i> pada <i>Quick Coupler</i>	69
Gambar 4. 9 Pemasangan <i>Quick coupler</i> ke FRL.....	69
Gambar 4. 10 Pemasangan FRL	70
Gambar 4. 11 Pemasangan <i>Fitting</i>	70
Gambar 4. 16 Pemasangan Selang dari Katup ke <i>Port Mechanical PB</i>	71
Gambar 4. 17 Semua Komponen Pneumatik	71
Gambar 4. 18 Pemasangan Rangka Atas ke Plas Alas	71

Gambar 4. 19 Pemasangan Selang Kompresor ke <i>Quick Coupler</i> FRL	72
Gambar 4. 20 Selang Kompresor sudah terhubung ke FRL	77
Gambar 4. 21 Kompresor tersambung ke Sumber Listrik	78
Gambar 4. 22 Atur Tekanan pada FRL.....	78
Gambar 4. 23 Jarak Antara Pisau dan <i>Stopper</i>	79
Gambar 4. 24 Sabun yang akan dipotong	79
Gambar 4. 25 Sabun di Tempat Pemotongan.....	80
Gambar 4. 26 Pushbutton ditekan.....	80
Gambar 4. 27 Pisau Memotong Sabun.....	81
Gambar 4. 28 Pisau Memotong Sabun yang ditumpuk	81
Gambar 4. 29 Pushbutton tidak ditekan	81
Gambar 4. 30 Sabun yang sudah terpotong.....	81

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Putaran mata bor dan gerak makan pada beberapa jenis bahan	27
Tabel 2. 2 Kecepatan Potong Mata Bor	27
Tabel 2. 3 Nilai Feeding Bor	27
Tabel 2. 4 Ukuran Besar Arus dalam Ampere dan Diameter (mm)	29
Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan	34
Tabel 3. 2 Rekapitulasi Hasil Simulasi Rangka.....	52
Tabel 4. 1 Peralatan yang digunakan	58
Tabel 4. 2 Komponen tambahan.....	59
Tabel 4. 3 Bahan yang diperlukan	59
Tabel 4. 4 Proses Pembuatan Rangka Bawah/Meja.....	60
Tabel 4. 5 Proses Pembuatan Rangka Atas Proses	62
Tabel 4. 6 Proses Pengerjaan Plat.....	64
Tabel 4. 7 Waktu Pemotongan.....	74
Tabel 4. 8 Waktu Pengeboran.....	75
Tabel 4. 9 Waktu Pengelasan	76
Tabel 4. 10 Pengujian dengan Tekanan 2 Bar	82
Tabel 4. 11 Pengujian dengan Tekanan 4 Bar	82
Tabel 4. 12 Pengujian dengan Tekanan 6 Bar	82
Tabel 4. 13 Pengujian 2 Tumpuk dengan Tekanan 2 Bar	83
Tabel 4. 14 Pengujian 2 Tumpuk dengan Tekanan 4 Bar	83
Tabel 4. 15 Pengujian 2 Tumpuk dengan Tekanan 6 Bar	83
Tabel 4. 16 Biaya Bahan	86
Tabel 4. 17 Biaya Komponen Alat	86
Tabel 4. 18 Biaya Listrik.....	88
Tabel 4. 19 Biaya Operator	89
Tabel 4. 20 Biaya Sewa Mesin	90
Tabel 4. 21 Total Biaya Produksi	90
Tabel 4. 22 Perbandingan Perawatan Dan Perbaikan	92
Tabel 4. 23 Tindakan Perawatan pada Komponen Alat.....	94
Tabel 4. 24 Tindakan Perbaikan pada Komponen Alat	97