



**UM Surabaya**

**RANCANG BANGUN DESAIN  
(KONSTRUKSI) ALAT PRAKTIKUM  
MOTOR BAKAR *SIDE VALVE ENGINE*  
PORTABLE UNTUK LAB TEKNIK MESIN  
UM SURABAYA**

**SKRIPSI**

**Di susun oleh:**

**M ARIF HIDAYAT**

**NIM. 20181331087**

**Dosen pembimbing**

**Ponidi .ST.MT,IPM.A.Eng**

**NIDN**

**0703027201**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUMMADIYAH**

**SURABAYA**

**2023**



**UM Surabaya**

**DESIGN AND BUILD DESIGN  
(CONSTRUCTION) OF PORTABLE *SIDE*  
*VALVE ENGINE* COMBUSTION MOTOR  
PRACTICUM TOOL FOR UM SURABAYA  
MECHANICAL ENGINEERING LABORATORY**

**S1 THESIS**

**Compiled by :**

**M. ARIF HIDAYAT  
NIM. 20181331087**

**Counselor Lecturer :**

**Ponidi ST, MT, IPM, A.Eng**

**NIDN**

**0703027201**

**Mechanical Engineering**

**Faculty of engineering**

**Muhammadiyah univesity**

**Surabaya**

**2023**

## **PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Arif Hidayat

Nim : 20181331087

Fakultas : Fakultas Teknik

Menyatakan bahwa skripsi /KTI/ tesis yang saya tulis ini benar-benar tulisan karya sendiri bukan hasil plagiasi ,baik sebagai maupun keseluruhan . Bila dikemudian hariterbukti hasil plagiasi ,maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku diuniversitas muhammadiyah surabaya

Surabaya 1 Februari 2023  
Yang membuat pernyataan



(Muhammad Arif Hidayat)  
NIM 20181331087

**LEMBAR PERSETUJUAN  
SKRIPSI**

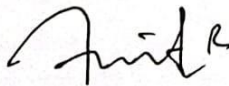
**RANCANGAN BANGUN DESAIN (KONSTRUKSI )  
ALAT PRAKTIKUM MOTOR BAKAR *SIDE VALVE*  
ENGINE PORTABLE UNTUK LAB TEKNIK MESIN  
UM SURABAYA**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surabaya

**Disusun Oleh :**

M. ARIF HIDAYAT  
NIM : 2018 133 1087

**Menyetujui**  
Kaprodik Teknik mesin



**Moh. Arif Batutah, S.T..MT. IPM**  
NIDN. 0707067402

**Mengetahui**  
Dosen Pembimbing



**Ponidi ST, MT, IPM, A.Eng**  
NIDN.0703027201

## LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini telah dipertahankan didepan dewan penguji pada tanggal 28 Januari 2023 oleh mahasiswa atas nama **Muhammad Arif Hidayat** NIM : 20181331087 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan mendapat gelar sarjana Teknik Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Mengetahui,

Dosen Penguji

1. Hadi Kusnanto, ST,MT
2. Ir. Suharyanto, M.sc

Tanda Tangan

(.....)

(.....)

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Vippy Dharmanawan, M. Ars.  
NIDN 0725096402

Menyetujui

Ketua Program Studi Mesin



Dr. Moh. Arif Batutah, S.T., MT. IPM  
NIDN. 0707067402

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-nya, sehingga dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini tepat waktu, laporan tugas akhir ini mengambil judul :“ **RANCANG BANGUN DESAIN (KONSTRUKSI) ALAT PRAKTIKUM MOTOR BAKAR *SIDE VALVE ENGINE* PORTABLE UNTUK LABORATORIUM TEKNIK MESIN UM SURABAYA**”. Tugas skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang wajib di penuhi setiap mahasiswa sebelum menyelesaikan pendidikan diprogram studi jurusan S1 Teknik Mesin UM Surabaya.

Dalam kesempatan ini penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Dr. dr. Sukadiono, MM, selaku Rektor Univesitas Muhammadiyah Surabaya.
2. Ir. Vippy Dharmawan. M.Ars selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Dr. Moh. Arif Batutah, ST, MT, IPM selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya.
4. Ponidi, ST, MT, IPM, A. Eng selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing serta memberi pengarahan dalam pembuatan laporan ini.

5. Seluruh Dosen yang ada di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
6. Keluarga, atas dukungan moral dan material yang telah diberikan kepada penulis, terkhusus pada kedua orang tua kita.
7. Teman-teman yang telah mendukung dan turut serta dalam terbentuknya laporan ini.
8. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya baik dari moral maupun material.

Banyaknya kekurangan pada Tugas Akhir ini penulis menyadari, oleh karena itu, dibutuhkan saran dan kritik yang membangun. Semoga dengan adanya laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Surabaya, 2023  
Yang menyatakan,

M. Arif Hidayat  
NIM 2018133108

## DAFTAR ISI

JUDUL (INDONESIA)	i
JUDUL(INGGRIS)	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN .....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR .....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang Masalah .....	1
1.2.Rumusan Masalah .....	2
1.3.Tujuan.....	3
1.4.Batasan masalah .....	3
1.5.Manfaat.....	3
1.6.Sistematika penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1.Pengertian Rangka .....	6
2.2.Kekuatan Konstruksi Rangka.....	10
2.3. Material Konstruksi Rangka .....	13
2.3.1 Fungsi Rangka Mesin .....	14
2.3.2 Perencanaan Pembuatan Rangka .	14
2.3.3 Perhitungan Rangka Kesetimbangan Benda Tegar .....	15
2.4. perubahan Bentuk .....	16



2.5. <i>Autodesk inventor 2018</i> .....	18
2.5.1. Cara menjalankan Autodesk Inventor .....	19
2.5.2. Mendefinisikan Hasil Simulasi.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	27
3.1. Diagram Alir .....	27
3.2. Tempat .....	28
3.3. Waktu .....	28
3.4. Alat.....	28
3.5. Prosedur Penelitian.....	32
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....	33
4.1. Perencanaan Konstruksi .....	33
4.1.1 Perencanaan Rangka Tempat Mesin .....	33
4.2. Jenis dan pembebanan.....	39
4.2.1 Material.....	39
4.2.2 Menentukan Pembebanan .....	39
4.2.3 Proses Jalan Analisis .....	40
4.3. Pembahasan Hasil.....	40
4.3.1. Hasil <i>Von Mises Stress</i> .....	41
4.3.2. <i>1<sup>st</sup> principal stress</i> .....	42
4.3.3. <i>3<sup>rd</sup> principal stress</i> .....	43
BAB V PENUTUP .....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN .....	49
BIODATA PENULIS.....	68

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tumpuan Rol.....	6
Gambar 2.2 Tumpuan Sendi.....	7
Gambar 2.3 Tumpuan Jepit .....	7
Gambar 2.4 Gaya Normal Positif .....	8
Gambar 2.5 Gaya Normal Negatif.....	9
Gambar 2.6 Gaya Geser Positif .....	9
Gambar 2.7 Gaya Geser Negatif .....	9
Gambar 2.8 Momen Lentur Positif .....	10
Gambar 2.9 Momen Lentur Negatif.....	10
Gambar 2.10 Perumpamaan Gaya Tekan Yang Terjadi .....	11
Gambar 2.11 Besi Profil L.....	13
Gambar 2.12 Rangka <i>Engine Valve</i> .....	16
Gambar 2.13 <i>Free Body Diagram Engine</i> .....	17
Gambar 2.14 <i>Free Body Diagram Tromol Dan Bearing</i> .....	18
Gambar 2.15 Tampilan <i>Autodesk Inventor</i> .....	18
Gambar 2.16 Tampilan <i>Autodesk Intertor</i> .....	18
Gambar 2.17 Tampilan Untuk Proses Simulasi.....	19
Gambar 2.18 <i>Toolbar Analysis Inventor</i> .....	19
Gambar 3.1 Meteran .....	28
Gambar 3.2 gerinda tangan.....	29
Gambar 3.3 las listrik .....	29
Gambar 3.4 bor tangan.....	30
Gambar 3.5 <i>software Autodesk</i> .....	30
Gambar 4.1 Rangka Tempat Mesin .....	32
Gambar 4.2 Rangka Tempat Mesin (2).....	34
Gambar 4.3 <i>Free body diagram</i> batang A-C .....	34
Gambar 4.4 <i>Free body diagram</i> batang E-F.....	37
Gambar 4.5 Pemilihan Jenis Material .....	38
Gambar 4.6 <i>Running Analisis</i> .....	39
Gambar 4.7 Analisis <i>Von Misses</i> Dengan Beban....	40

Gambar 4.8 analisis von misses 1st principal stress.....	42
Gambar 4.9 analisis von misses 3rd principal stress.....	42

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Material Plat Siku.....	13
Tabel 2. 2 Klasifikasi Bahan Rangka Mesin.....	14
Tabel 2. 3 Faktor Keamanan Atau <i>Safety Factor</i> ( <i>sf</i> ) Berdasarkan tegangan Luluh .....	25
Tabel 2. 4 Faktor Keamanan Atau <i>Safety</i> .....	26



## DAFTAR PUSTAKA

Wibawaningrum, R., & Arisandi, A. S. (2022). *pengaruh variasi air preasure...*, 1(1), 16–27.

Khoiriah, S. (2020). *Desain Dan Analisis Kekuatan Pada Ladder Frame Chassis Kendaraan Hybrid Elektrik- Pneumatik Menggunakan Software Autodesk Inventor Professional 2017.*

Lubis, E., Studi, P., Mesin, T., Teknik, F., Muhammadiyah, U., & Utara, S. (2017). *Tugas sarjana konstruksi dan manufaktur perancangan konstruksi pada mesin kubus es berukuran kecil.*

Saleh, A., & Budiman, M. (2020). *Rancang Bangun Rangka Pada Mesin Pencuci Keong Sawah.* 14(1), 1–7.

Tube, D. A. N. L., & Felani, A. (2021). *ROTARY MENGGUNAKAN.* November 2019, 243–250.

Wahyudi. (2014). *Pengertian Rangka Mesin.* 5–18.

*Terbaru Tabel Besi Siku Pdf Besi Hollow - Besi Hollow*  
*(interiordapurterminalistype36.blogspot.com)*

*TUGAS AKHIR PERENCANAAN DAN UJI PERFORMA ALAT PENCACAH SAMPAH ORGANIK UNTUK DIMANFAATKAN SEBAGAI BAHAN PUPUK KOMPOS (123dok.com)*

*Machine design projects. (1957 edition) | Open Library*

*3-balok-gerber1 ok1.pdf (itp.ac.id)*