

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT *VAPORBLASTING* DENGAN
PENAMBAHAN MEJA PUTAR DAN WIPER**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

REYNALDI TANJUNG

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT *VAPORBLASTING* DENGAN
PENAMBAHAN MEJA PUTAR DAN WIPER**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

REYNALDI TANJUNG

NIM. 2115213106

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT *VAPORBLASTING* DENGAN PENAMBAHAN MEJA PUTAR DAN WIPER

Oleh

REYNALDI TANJUNG

NIM. 2115213106

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali


Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Mde. Ardikosa Satria Wibawa, S.T., M.T.
NIP. 199005312022031005


Dosen Pembimbing II



I Gde. Nymn. Suta Wisnawa, S.ST., M.T
NIP. 197204121994121001

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg.
NIP. 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT *VAPORBLASTING* DENGAN PENAMBAHAN MEJA PUTAR DAN WIPER

Oleh

REYNALDI TANJUNG

NIM. 2115213106

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk dapat
dilanjutkan sebagai Proyek Akhir pada hari/tanggal:

Selasa, 22 Agustus 2024

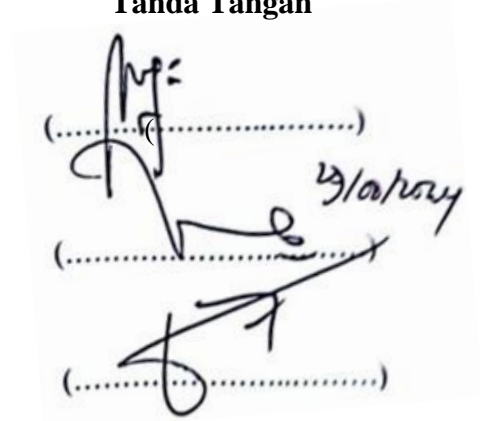
Tim Penguji

Penguji I : Ketut Bangse, ST., MT.
NIP : 196612131991031003

Penguji II : Achmad Wibolo
NIP : 196405051991031002

Penguji III : I Gede Oka Pujihadi, S.T., M.Erg.
NIP : 196405051991031002

Tanda Tangan



The image shows three handwritten signatures on a document. Each signature is written over a horizontal dotted line. The first signature is at the top, the second in the middle, and the third at the bottom. The second signature includes the date '23/08/2024' written next to it.

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reynaldi Tanjung

NIM : 2115213106

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Alat *VaporBlasting* Dengan Penambahan Meja Putar Dan Wiper

Dengan ini menyatakan bahwa Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Bukit Jimbaran, 20 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Reynaldi Tanjung

NIM. 2115213106

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanata, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin
4. Bapak I Wayan Suastawa, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin
5. Bapak Made Ardikosa Satrya, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Proyek Akhir ini dapat selesai.
6. Bapak I Gede Nyoman Suta Wisnawa, S.ST., M.T. selaku dosen pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir tahun 2024 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
10. Sahabat-sahabat, dan rekan-rekan terima kasih telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan buku Proyek Akhir ini.

11. Pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Proyek Akhir yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran, 20 Agustus 2024

Reynaldi Tanjung

ABSTRAK

Rancang Bangun Perancangan merupakan sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya. perancangan atau rancang bangun merupakan serangkaian prosedur untuk menterjemahkan hasil analisa dan sebuah sistem ke dalam bahasa pemograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem di implementasikan. pengertian pembangunan atau bangun system adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada secara keseluruhan. Jadi Rancang Bangun merupakan penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Dengan demikian pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan system tersebut atau memperbaiki sistem yang sudah ada.

. Dalam bidang teknologi informasi, rancang bangun digunakan untuk mengembangkan sistem yang digunakan dalam jaringan komputer, sistem basis data, dan aplikasi perangkat lunak. Dalam bidang manajemen, rancang bangun digunakan untuk mengembangkan sistem yang digunakan dalam perencanaan, pengendalian. Dalam proyek akhir ini penulis memilih rancang bangun mesin

Pengujian mesin *Vaporblasting* dilakukan untuk mengevaluasi performa alat dalam membersihkan berbagai jenis benda logam. Selama pengujian, alat diuji sebanyak 10 kali untuk memastikan konsistensi dan keandalan hasil pembersihan. Data pengujian mencakup waktu yang diperlukan untuk membersihkan benda logam dengan dan tanpa meja putar, serta efek tambahan dari penggunaan motor wiper. Berikut adalah tabel yang menunjukkan hasil pengujian mesin *Vaporlasting*.

Kata kunci: Efisiensi, mempercepat pembersihan, perbandingan hasil, system pembersihan.

ABSTRACT

Design and Build Design is a process of defining something that will be done using various techniques and it involves a description of the architecture as well as component details and also limitations that will be experienced in the work process. Design or design is a series of procedures for translating the results of analysis and a system into a programming language to describe in detail how the system components are implemented. The definition of development or building a system is the activity of creating a new system or replacing or improving an existing system as a whole. So Design is the depiction, planning, and sketching or arrangement of several separate elements into a complete and functioning unit. Thus, the definition of design is the activity of translating the results of analysis into the form of a software package and then creating the system or improving an existing system.

. By going through this process, problems that may arise can be identified and resolved before the product is marketed. It is also possible to improve product quality and reduce production costs by reducing the number of products that must be returned or replaced. Design can also be used in system development. In the field of information technology, engineering is used to develop systems used in computer networks, database systems, and software applications. In the field of management, design is used to develop systems used in planning and controlling. In this final project the author chose a machine design

Vapor Blasting machine testing was carried out to evaluate the tool's performance in cleaning various types of metal objects. During testing, the tool was tested 10 times to ensure consistency and reliability of cleaning results. Test data includes the time required to clean metal objects with and without a turntable, as well as the additional effect of using a wiper motor. The following is a table showing the test results of the Vapor Blasting machine

Keywords: *efficiency, speed up cleaning, comparison of results, cleaning system.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini yang berjudul Rancang Bangun Alat Vaporblasting Dengan Penambahan Meja Putar Dan Wiper tepat pada waktunya. Penyusunan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan progam pendidikan pada jenjang Diploma 3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Proyek Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Bukit jimbaran, 20 Februari 2024

Reynaldi Tanjung

DAFTAR ISI

Halaman Judul	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Persetujuan	iv
Pernyataan Bebas Plagiat.....	v
Ucapan Terima Kasih	vi
Abstrak	viii
<i>Abstract</i>	ix
Kata Pengantar.....	x
Daftar Isi	xi
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Gambar	xv
Daftar Lampiran	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batas Masalah	2
1.4 Tujuan Masalah	2
1.4.1 Tujuan Umum.....	2
1.4.2 Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Rancang Bangun	4
2.2 Pengeringan	5
2.3 Kompresor	6
2.3.1 Fungsi Kompresor	6
2.3.2 Jenis-Jenis Kompresor	8
2.3.3 Prinsip Kerja Kompresor	10

2.4	Pompa	10
2.4.1	Fungsi Pompa	10
2.4.2	Jenis-jenis Pompa	11
2.4.3	Prinsip Kerja pompa	12
2.4.4	Rumus Pompa.....	12
2.5	Pemilihan Bahan	12
2.6	Plat	13
2.7	Sambungan Las	13
2.8	<i>Glass Beads</i>	17
2.9	<i>Nozzel</i>	17
2.10	Wiper	18
2.11	Rangka	18
2.12	Motor Listrik.....	19
2.12.1	Rumus Motor DC	20
2.13	Baut dan Mur	21
2.14	Besi Siku	25
2.15	Motor Wiper	25
BAB III METODE PENELITIAN.....		27
3.1	Jenis Penelitian	27
3.1.1	Desain Rancangan Bangun Mesin <i>Vapor Blasting</i>	27
3.1.2	Prinsip Kerja Alat	28
3.2	Alur Penelitian	29
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	31
3.4.1	Lokasi	31
3.4.2	Waktu Penelitian	31
3.4	Penentuan Sumber Data.....	31
3.5	Sumber Daya Penelitian	32
3.5.1	Alat	32
3.5.2	Bahan	33
3.6	Instrumen Penelitian	33
3.7	Prosedur Penelitian	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Rancang Bangun	34
4.2 Prinsip Kerja	34
4.3 Perhitungan Rancangan	35
4.4 Perhitungan Daya Motor.....	39
4.5 Perhitungan Daya Kompresor	40
4.6 Pembuatan Mesin.....	41
4.6.1 Bahan-Bahan yang digunakan	42
4.6.2 Proses Pengerjaan Komponen	42
4.6.3 Proses pengecatan.....	45
4.6.4 Proses Perakitan.....	46
4.7 Hasil Rancangan	46
4.8 Proses Pengujian Alat	47
4.8.1 Persiapan Pengujian.....	47
4.8.2 Proses Pengujian dan Pengoperasian Alat.....	47
4.9 Hasil Pengujian	48
4.9.1 Analisis Hasil.....	49
4.10 Perawatan Alat.....	50
4.11 Anggaran Biaya	50
BAB V PENUTUP	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Remomendasi Ukuran Las Minimum	17
Tabel 2.2 Harga K Untuk Beberapa Sambungan Baut.....	25
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan	31
Tabel 3.2 Data Pengujian Efisien Waktu Pembersihan.....	32
Tabel 4. 1 Komponen	42
Tabel 4.2 Hasil Pengujian <i>Vapour Blasting</i>	48
Tabel 4.3 Anggaran Biaya Kebutuhan Bahan	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin <i>Vapor Blasting</i>	5
Gambar 2.2 Kompresor	6
Gambar 2.3 Gambar Skematik Kompresor	6
Gambar 2.4 <i>Portable Piston Compressor</i>	8
Gambar 2.5 Kompresor Aksial.....	9
Gambar 2.6 Macam-Macam Sambungan Bentuk T	14
Gambar 2.7 Sambungan Tumpang	15
Gambar 2.8 Sambungan Sisi	15
Gambar 2.9 Sambungan dengan Pelat Penguat	16
Gambar 2.10 <i>Glassbead</i>	17
Gambar 2.11 <i>Nozzel</i>	18
Gambar 2.12 Wiper	18
Gambar 2.13 Motor Listrik.....	19
Gambar 2. 14 Mur dan Baut	21
Gambar 2.15 Besi Siku	25
Gambar 2.16 Motor Wiper	26
Gambar 3.1 Mesin <i>Vapour Blasting</i>	28
Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian	29
Gambar 4.1 Hasil Rancang Bangun	34
Gambar 4.2 Rangka Bawah	44
Gambar 4.3 Potongan Plat	44
Gambar 4.4 Pengelasan Plat	45
Gambar 4.5 Proses Pengecatan.....	45
Gambar 4.6 Hasil Rancangan	47
Gambar 4. 7 Hasil Sebelum dan Sesudah di <i>Vapor Blasting</i>	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Form Bimbingan Proyek Akhir Tahun Akaemik 2023/2024 Pembimbing I

Lampiran 2: Form Bimbingan Proyek Akhir Tahun Akaemik 2023/2024 Pembimbing II

Lampiran 3: Desain Rancanng Bangun Proyek Akhir

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Vapor Blasting adalah metode pembersihan yang menggunakan bahan berupa air, angin bertekan dan glass beads untuk membersihkan karat dan kotoran yang menempel di permukaan logam. Alat *Vapor Blasting* merupakan alat yang digunakan untuk melakukan proses pembersihan pada benda logam (Budiman, 2017). *Vapor Blasting* merupakan salah satu alat yang memudahkan pekerja untuk membersihkan permukaan logam dari karatan, endapan oli dan kerak pada mesin motor. Bila dibandingkan dengan membersihkan permukaan logam secara manual dengan menggunakan sikat atau amplas maka *Vapor Blasting* bisa dikatakan lebih efisien karena *Vapor Blasting* menggunakan air, glass beads dan angin bertekan karena air dan glass beads bertekanan dapat membersihkan kotoran secara maksimal. Menurut Fenoria Putri dan Indra HB, (2019).

Pengaruh tekanan kompresor pada proses *Vapour Blasting*. Dalam proses *Vapor Blasting* ini biasanya menggunakan air dan glass beads yang disemprotkan ke media kerja dengan tekanan udara yang bersumber dari kompresor udara, pada penelitian proses *Vapor Blasting* ini dilakukan dengan tekanan udara kompresor sebesar 8 bar. Dan pompa yang digunakan dengan head 5m. Selanjutnya, alat *Vapor Blasting* harus memiliki sistem pengumpulan bahan air dan glass beads yang efisien. Sistem ini harus mampu mensirkulasikan bahan air dan glass beads. Sistem pengendalian tekanan dan debit air juga merupakan komponen penting dalam rancang bangun alat *Vapour Blasting*. Tekanan yang tepat akan memastikan bahwa air dan glass beads yang bertekanan dapat mencapai permukaan yang akan dibersihkan dengan maksimal. Terakhir, alat *Vapor Blasting* harus mudah digunakan dan dilakukan perawatannya. Hal ini penting untuk memastikan bahwa alat dapat digunakan secara efisien dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama. Dengan demikian, bangun alat *Vapor Blasting* harus mengutamakan keamanan, efisiensi, dan kualitas hasil. Harapan Penuulis dapat membuat rancang bangun alat *Vapour Blasting* ini agar proses pembersihan lebih

maksimal dan masyarakat yang berminat di bidang usaha reparasi dan, Masyarakat lebih mengenal alat *Vapor Blasting*

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas Proyek Akhir ini menitik beratkan pada pembahasan:

1. Bagaimana desain Rancangan dan pembuatan alat *Vapour Blasting* dengan penambahan meja putar dan wiper?
2. Bagaimana proses penggunaan alat *Vapor Blasting*?
3. Apakah mesin dengan penambahan meja putar dan wiper, mesin akan lebih efisien dalam Pembersihkan media?

1.3 Batas Masalah

Proyek Akhir penulis mengambil judul Rancang Bangun Alat *Vapor Blasting*, membatasi permasalahan dalam rancang bangun ini maka penulis memberikan batasan masalah, sehingga pembahasan yang dilakukan tidak keluar dari tujuan yang ada, adapun batasan permasalahan sebagai berikut:

1. Penentuan kompresor ditentukan pada penelitian di lapangan.
2. Tidak membahas pengaruh jenis material yang digunakan pada alat *Vapor Blasting*.

1.4 Tujuan Masalah

Adapun tujuan yang diharapkan penulis dalam pembuatan rancang bangun alat *Vapor Blasting* adalah sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari Proyek Akhir yang diangkat penulis dapat diuraikan Sebagai berikut:

1. Memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III, Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali.
2. Mengaplikasikan ilmu-ilmu yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan jenjang Diploma III, Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali.

3. Memberikan tambahan wawasan, keterampilan, *skills*, dan pengetahuan yang lebih selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Negeri Bali.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari rancang bangun alat *Vapor Blasting* ini adalah:

1. Dapat merancang bangun alat *Vapor Blasting*.
2. Mengetahui proses penggunaan alat *Vapor Blasting*.
3. Mengetahui kinerja kriteria hasil pembersihan *Vapor Blasting*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penulisan Proyek Akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi penulis/mahasiswa, institusi, serta masyarakat. Manfaat dari penulisan Proyek Akhir ini yakni:

1. Manfaat Bagi Penulis

Menambah pengetahuan dan wawasan penulis dibidang pembuatan rancang bangun untuk menyelesaikan Proyek Akhir yang menjadi salah satu syarat kelulusan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

2. Manfaat Bagi Institusi (Politeknik Negeri Bali)

Diharapkan dapat menambahkan perbendaharaan buku-buku karya ilmiah di perpustakaan akademik baik secara kualitas maupun kuantitas. Sebagai bahan refrensi bagi mahasiswa lainnya dalam mengerjakan Proyek Akhir selanjutnya.

3. Manfaat Bagi Masyarakat

Mengefisiensikan waktu pekerjaan dan meningkatkan kualitas pengerjaan bengkel

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil rancang bangun alat vapor blasting ini dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam menentukan desain dari alat vapour blasting perancang melakukan penelitian pada alat vapour blasting yang sudah ada di lapangan dengan mengubah volume cabinet dan rangkain kelistrikan pada panel serta penambahan foot valve dan rasio perbandingan antara glass beads dengan air.
2. Proses pembuatan pada alat vapour blasting dapat berjalan sesuai dengan tujuan umum dengan mengaplikasikan ilmu-ilmu yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan seperti proses perhitungan dalam menentukan alat dan bahan, melakukan pengelasan pada rangka alat serta melakukan pengujian untuk mendapatkan data dari pengujian.
3. Setelah dilakukan pengujian diperoleh kelebihan hasil pembersihan media kerja menggunakan vapour blasting yaitu : Pada hasil pengujian alat vapour blasting yang dilakukan sebanyak 5 kali mendapatkan kriteria bersih, maka dari itu alat berfungsi seperti mana mestinya. Dari data yang didapat, dilihat bahwa tidak ada yang gagal atau lebih kecil dari satu maka mesin vapour mampu membersihkan media kerja.

5.2 Saran

1. Dalam meningkatkan performa dan keandalan alat Vapour Blasting lebih lanjut, disarankan untuk mempertimbangkan beberapa aspek tambahan. Pertama, memperkenalkan fitur otomatisasi dalam pengoperasian meja putar dapat meningkatkan efisiensi proses pembersihan dan mengurangi kebutuhan tenaga kerja manual. Integrasi sistem kontrol otomatis dapat membantu

mengoptimalkan waktu siklus pembersihan dan mengurangi kesalahan manusia.

2. Kedua, penggunaan material abrasif yang bervariasi dan penyesuaian campurankimia dalam proses wet blasting dapat diuji untuk meningkatkan hasil pembersihan. Penelitian lebih lanjut tentang jenis abrasif dan campuran kimia yang paling efektif dapat membantu dalam mencapai hasil pembersihan yang lebih baik.
3. Terakhir, pengembangan modul pelatihan dan panduan penggunaan untuk operator alat dapat membantu dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam mengoperasikan mesin. Dengan pelatihan yang tepat, operator dapat memaksimalkan potensi alat dan memastikan bahwa mesin berfungsi dengan efisien dan aman

DAFTAR PUSTAKA

- Bina indojoya 2020 *Motor Listrik*. Di ambil pada <https://www.binaindojaya.com/mengenal-jenis-1-phase-motor-yang-digunakan-pada-listrik>
- Graha Mesin Globalindo. 2019 *mesin Vapour Blasting* di ambil dari <https://www.grahamesin.com/suwir-daging-abon-kapasitas-80kg-stainlees-steel.html>
- Kalpakjian, S. dan Schmid, S.R., 2009, *Manufacturing Engineering and Technology*, Sixth Edition, Pentice Hall, New York
- Kurniawan, F. 2010. *Sistem Puli, Sprocket, dan drum* di buka pada <https://fahmi0026.wordpress.com/2010/02/20/sistem-puli-sproket-dan-drum>
- Khurmi, R.S, dan Gupta, J.K.2005. *Buku Teks Desain Mesin Eurasia. Edisi 1*. House Itd Ram Nagar, New Delhi- India
- Logam Makmur. 2018. *bantalan* di ambil pada <https://logam-makmur.com/en/bearings/pillow-blocks-bearings/>
- Mott, R.L, P.e. 2004. *Machine Elements in Mechanical Design*. Edition 1 and 4. ANDI. Yogyakarta
- Muchlisin Riadi,2021 *Stainless Steel (Definisi, Karakteristik, Kandungan dan Jenis jenisnya)*.<https://www.kajianpustaka.com/2021/03/stainless-steel-definisi-karakteristik.html?m=1>
- Pressman, R.S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku Satu)*. ANDI. Yogyakarta
- Robert, L.M. 2004. *Elemen-elemen mesin dalam perancangan mekanis. Edisi 4 Andi Rosnani G. 2010. Perancangan Produk. Graha Ilmu. Edisi 10*. Yogyakarta-Yogyakarta. Yogyakarta-Indonesia
- Sularso dan Suga, K. 2002. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin. Pradnya Paramita*. Jakarta-Indonesia
- Sonawan H. 2010. *Pengelasan Logam*. Alfabeta. Bandung.
- Surdia, T. dan Saito, S. 1985. *Pengetahuan Bahan Teknik*. Edisi 3. PT. Pradnya Paramita. Jakarta-Indonesia
- Wirjosumarto, H. dan Okumura, T. 2004. *Teknologi Pengelasan Logam*. Edisi 3. PT. Pradnya Paramita. Jakarta-Indonesia

- Wikipedia. 2012. *Abon* di ambil dari. <http://id.wikipedia.org/wiki/Abon> Wikipedia.
2012. *Daging Sapi*. Diambil dari http://id.wikipedia.org/wiki/Daging_sapi
- Zainun, A. 1999. *Elemen Mesin 1*. Refika Aditama. Bandung