

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN PENCAMPUR BAHAN
MEDIA TANAM DENGAN PENGGERAK MOTOR
LISTRIK**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I PUTU SATRIA WIBAWA PRIMAYOGI

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2024

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN PENCAMPUR BAHAN
MEDIA TANAM DENGAN PENGGERAK MOTOR
LISTRIK**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I PUTU SATRIA WIBAWA PRIMAYOGI

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MESIN PENCAMPUR BAHAN MEDIA TANAM DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK


Oleh

I PUTU SATRIA WIBAWA PRIMAYOGI
NIM. 2115213061

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


Disetujui oleh:

Pembimbing I /



I Ketut Adi, S.T., M.T.
NIP. 196308251991031001

Pembimbing II



Dr. M. Yusuf, S.Si. M. Erg.
NIP. 197511201999031003



Disahkan oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN MESIN PENCAMPUR BAHAN MEDIA TANAM DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK

Oleh

I PUTU SATRIA WIBAWA PRIMAYOGI
NIM. 2115213061

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk dapat dilanjutkan sebagai Proyek Akhir pada hari/tanggal:
Senin, 19 Agustus 2024


Tim Penguji

Penguji I : Risa Nurin Baiti, ST., MT
NIP : 199202162020122006

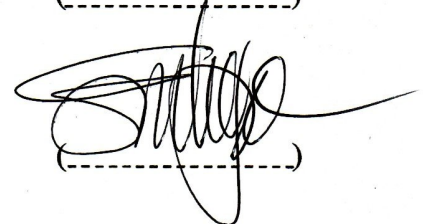
Penguji II : I Gede Nyoman Suta Waisnawa, S. ST., MT.
NIP : 197204121994121001

Penguji III : Ir. I Putu Sastra Negara, M. Si.
NIP : 196605041994031003

Tanda Tangan

 23/8/24
(-----)

 20/8/24
(-----)


(-----)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : I Putu Satria Wibawa Primayogi

NIM : 2115213061

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Mesin Pencampur Bahan Media Tanam
dengan Penggerak Motor Listrik

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku 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 per undang undangan yang berlaku.

Badung, 19 Agustus 2024

Yang Membuat Pernyataan



I Putu Satria Wibawa Primayogi

NIM. 2115213061

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku 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 dapat kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE. 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, ST., MT., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin
5. Bapak I Ketut Adi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Dr. M. Yusuf, S.Si. M. Erg., 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 menuju 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. Kemudian terima kasih banyak untuk kakak/adik tercinta yang telah memberikan dukungan serta perhatian kepada penulis.
10. Teman-teman seperjuangan dalam penyelesaian Proyek Akhir tahun 2024 ini yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
11. Sahabat-sahabat I Made Upanayana, Ngurah Teguh Pradiksa Mandala terima kasih telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan buku Proyek Akhir ini.
12. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Proyek Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Buku Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademika Politeknik Negeri Bali.

Badung, 19 Agustus 2024
Penulis

ABSTRAK

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara dengan keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, memiliki jutaan spesies tumbuhan yang berbeda-beda. Berbagai jenis tanaman dimanfaatkan oleh masyarakat, baik sebagai tanaman hias maupun tanaman pangan. Media tanam merupakan komponen penting yang mendukung pertumbuhan tanaman dengan menyediakan nutrisi yang diperlukan. Untuk membuat media tanam perlu pencampuran yang merata dari bahan-bahan organik seperti *cocopeat*, sekam, dan pupuk kandang, untuk itu diperlukan mesin pencampur bahan media tanam.

Metode penelitian proyek akhir ini adalah Rancang Bangun Mesin Pencampur Bahan Media Tanam dengan Penggerak Motor Listrik, daya motor listrik yang di gunakan 1,5 HP. Kapasitas tabung pencampur adalah 50 kg, dimensi keseluruhan 1208,5 x 694,5 x 1273mm.

Hasil pengujian diperoleh bahwa pencampuran bahan media tanam sebesar 50 kg membutuhkan waktu 11 menit dan lebih efisien 64,3% di banding dengan pencampuran dengan cara manual.

Kata kunci: *mesin pencampur bahan media tanam, rancang bangun, motor listrik.*

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A PLANTING MEDIA MATERIAL MIXING MACHINE WITH AN ELECTRIC MOTOR DRIVE

ABSTRACT

Indonesia is known as one of the countries with very high biodiversity, has millions of different plant species. Various kinds of plants are used by the community, both as ornamental and food crops. The growing medium is an important component that supports plant growth by providing the necessary nutrients. To make a planting medium requires a uniform mixture of organic materials such as cocopeat, spruce, and cage fertilizer, for which it requires the planting material mixer.

The research method of this final project is to design a planting media mixer building with an electric motor drive, the power of the electric motor used is 1.5 HP. The mixer tube capacity is 50 kg, the overall dimensions 1208,5 x 694,5 x 1273 mm.

The test results obtained that the mixing of 50 kg of planted media takes 11 minutes and is 64,3% more efficient compared to the manual mixing.

Keyword: *planting media mixer, construction planner, electric motor.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis mengucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena bisa menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini yang berjudul Rancang Bangun Mesin Pencampur Bahan Media Tanam Dengan Penggerak Motor Listrik tepat pada waktunya. Penyusunan Buku Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari bahwa Buku Proyek Akhir ini jauh dari sempurna dan masih ada kekurangan, oleh karena itu kami mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak guna perbaikan maupun penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 19 Agustus 2024
Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.4.1 Tujuan Umum	2
1.4.2 Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Bagi penulis	3
1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali	3
1.5.3 Bagi Masyarakat	4
BAB II LANDASAN TEORI	38
2.1 Definisi Rancang Bangun	38
2.2 Plat Besi.....	38
2.3 Besi Siku.....	39
2.4 Besi UNP	40
2.5 Motor Listrik.....	40
2.5.1 Perhitungan Motor Listrik.....	44

2.5	Puli dan Sabuk	44
2.5.1	Perhitungan Puli dan Sabuk	46
2.6	<i>Gearbox</i>	48
2.7	Poros	49
2.7.1	Fungsi Poros	49
2.7.2	Macam-macam Poros Berdasarkan Pembebanannya	49
2.7.3	Hal-hal Yang Harus Diperhatikan Dalam Merencanakan Poros	50
2.7.4	Perhitungan Poros	51
2.8	Bantalan	52
2.9	Mur dan Baut	53
2.9.1	Perhitungan Baut dan Mur	55
2.10	Pengelasan	56
2.11	Media Tanam	57
2.12	Perawatan (<i>Maintenance</i>)	7
BAB III METODE PENELITIAN		29
3.1	Jenis Penelitian	29
3.2	Desain Mesin	30
3.3	Alur Penelitian	31
3.4	Lokasi dan Waktu Penelitian	32
3.4.1	Lokasi	32
3.4.2	Waktu Penelitian	32
3.5	Penentuan Sumber Daya	33
3.6	Sumber Daya Penelitian	33
3.6.1	Alat	33
3.6.2	Bahan	34
3.7	Instrumen Penelitian	34
3.8	Prosedur Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Hasil Penelitian	38
4.1.1	Hasil Rancangan	38
4.1.2	Prinsip Kerja Alat	39
4.2	Perhitungan Komponen	39
4.2.1	Perhitungan Motor Listrik	39
4.2.2	Perencanaan Poros	41

4.2.3	Perhitungan <i>Gearbox</i>	47
4.2.4	Perhitungan Puli dan Sabuk	47
4.2.5	Perhitungan Kekuatan Las	48
4.2.6	Perhitungan Kekuatan Baut dan Mur	49
4.3	Pengadaan Bahan Baku dan Pembuatan.....	51
4.3.1	Proses Pembuatan Komponen	51
4.4	Laporan Anggaran Biaya	55
4.5	Cara Penggunaan Mesin.....	55
4.6	Pengujian Mesin.....	56
4.6.1	Proses Pencampuran Secara Manual dan Alat.....	56
BAB V	PENUTUP	58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Plat besi hitam	6
Gambar 2.2 Besi siku	6
Gambar 2.3 Besi UNP	7
Gambar 2.4 Jenis- jenis motor listrik	8
Gambar 2.5 Motor listrik DC	8
Gambar 2.6 Motor listrik AC	8
Gambar 2.7 Puli dan sabuk v.....	12
Gambar 2.8 Transmisi sabuk dan puli.....	13
Gambar 2.9 Sabuk terbuka	14
Gambar 2.10 Sabuk tertutup.....	14
Gambar 2.11 <i>Gearbox</i> WPA	15
Gambar 2.12 Poros	16
Gambar 2.13 Bantalan (<i>Bearing</i>)	20
Gambar 2.14 Mur dan baut.....	21
Gambar 2.15 Jenis- jenis baut dan mur	22
Gambar 2.16 Sambungan tumpul	24
Gambar 2.17 Sambungan tumpang	24
Gambar 3.1 Pencampuran bahan media tanam secara manual.....	29
Gambar 3.2 Desain rancang bangun mesin pencampur bahan media tanam	30
Gambar 3.3 Alur penelitian	31
Gambar 4.1 Hasil rancang bangun mesin pencampur bahan media tanam	38
Gambar 4.2 Pembuatan rangka dan tabung	52
Gambar 4.3 Alat pengaduk/mixer	53
Gambar 4.4 Pengecatan dan perakitan	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal penelitian	32
Tabel 3.2 Uji Coba Proses Pencampur Bahan Media Tanam Berkapasitas 50 kg	34
Tabel 4.1 Faktor koreksi.....	40
Tabel 4.2 Jenis bahan	45
Tabel 4.3 Faktor koreksi momen lentur	46
Tabel 4.4 Pengadaan bahan baku	51
Tabel 4.5 Laporan anggaran biaya	55
Tabel 4.6 Hasil dari proses pencampuran.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

1.1 Lampiran Dosen Pembimbing 1

1.2 Lampiran Dosen Pembimbing 2

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara dengan keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, memiliki jutaan spesies tumbuhan yang berbeda-beda. Berbagai jenis tanaman dimanfaatkan oleh masyarakat, baik sebagai tanaman hias maupun tanaman pangan. Media tanam merupakan komponen penting yang mendukung pertumbuhan tanaman dengan menyediakan nutrisi yang diperlukan.

Media tanam ialah salah satu media yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman serta mempunyai sumber nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Hartus (2006) berpendapat bahwa fungsi media tanam yaitu sebagai tempat pertumbuhan dan perkembangan akar serta menahan unsur hara dan air di sekitar perakaran. Permasalahan yang biasanya muncul yaitu karena tanaman dapat membusuk yang diakibatkan oleh akar dan batang bagian bawah yang menyimpan banyak air sehingga dapat menyebabkan media tanam tersebut kering dan tanaman cepat mati (Sudewo, 2005). Media tanam juga mempunyai sirkulasi dan ketersediaan udara yang baik, serta mampu mengontrol kelebihan air untuk menjaga kelembapan di sekitar pertumbuhan tanaman sehingga tanaman tidak mudah rapuh.

Dengan menggunakan media tanam jenis tanah saja tidak cukup dalam mendukung pertumbuhan tanaman, perlu penambahan bahan- bahan organik seperti *cocopeat*, sekam, pupuk kandang, supaya dapat memberikan unsur hara serta memberikan tekstur tanah yang gembur serta kemampuan dalam menyimpan air. Saat proses pencampuran bahan media tanam akan sangat berpengaruh pada hasil pertumbuhan, jika dalam proses pencampuran bahan tidak merata akan menyebabkan pertumbuhan pada tanaman tidak seimbang.

Mesin pencampur media tanam merupakan sebuah mesin yang digunakan untuk mencampur sama halnya dengan mesin pencampur pakan ternak. Mesin ini dibuat supaya mempermudah proses pencampuran bahan media tanam, supaya

media yang tercampur merata dan pertumbuhan tanaman tidak kekurangan unsur hara.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan ruang lingkup permasalahan di atas maka rumusan masalah dalam rancang bangun ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Rancang Bangun Mesin Pencampur Bahan Media Tanam Berkapasitas 50 kg?
2. Bagaimana Hasil Pengujian Rancang Bangun Mesin Pencampur Bahan Media Tanam Berkapasitas 50 kg?

1.3 Batasan Masalah

Dalam Rancang Bangun alat ini penulis memiliki batasan masalah seperti berikut:

1. Kapasitas mesin pencampur bahan media tanam tidak bisa lebih dari 50 kg.
2. Alat ini menggunakan sistem penggerak motor listrik.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian proyek akhir rancang bangun mesin pencampur bahan media tanam ini terdiri atas tujuan umum dan tujuan khusus yang dapat dijelaskan sebagai berikut :

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum meliputi tujuan keseluruhan dari yang ingin dicapai dari penelitian ini, yaitu:

1. Memenuhi salah satu syarat akademik dalam penyelesaian pendidikan Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

2. Mengaplikasikan ilmu – ilmu yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali, secara teori maupun secara praktek.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus meliputi tujuan yang lebih spesifik, umumnya tujuan khusus menggunakan kata – kata operasional sehingga lebih jelas untuk di capai, berikut tujuan khususnya:

1. Dapat Membuat Rancang Bangun Mesin Pencampur Bahan Media Tanam Berkapasitas 50 kg.
2. Dapat Hasil Pengujian Rancang Bangun Mesin Pencampur Bahan Media Tanam Berkapasitas 50 kg.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari mesin pencampur media tanam ini diharapkan agar proses pencampuran media dapat menghemat biaya, waktu, dan tenaga. Adanya teknologi ini juga secara tidak langsung diharapkan mampu meningkatkan produktivitas. Jadi manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Bagi penulis

Rancang bangun ini sebagai sarana dan prasarana untuk menerapkan ilmu – ilmu yang didapat selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali baik dibidang rancang bangun, maupun dapat mengembangkan ide – ide dan menuangkan langsung berdasarkan permasalahan yang ada di sekitar kita

1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali

Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali yakni dapat menambah sumber informasi dan referensi sarana pendidikan atau ilmu pengetahuan baik

dibidang rancang bangun. Serta dapat memamerkan rancangan penulis, sehingga Politeknik Negeri Bali semakin dikenal masyarakat.

1.5.3 Bagi Masyarakat

Hasil rancang bangun ini diharapkan dapat sebagai alat alternatif pencampur bahan media tanam. Sehingga mempermudah pihak dalam proses pencampuran media tanam dan meningkatkan produktivitas dan mengurangi tenaga dalam proses pencampur bahan media tanam.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melalui berbagai proses perancangan mesin pencampur bahan media tanam dengan penggerak motor listrik, adapun beberapa kesimpulan yang dapat di antaranya:

1. Hasil rancang bangun mesin pencampur bahan media tanam dengan penggerak motor listrik memiliki spesifikasi alat yang berkapasitas maksimal 50 kg dengan dimensi secara keseluruhan 1208,5 x 694,5 x 1273 mm. Alat ini menggunakan penggerak berjenis motor listrik 1,5 HP dan 1400 RPM dengan sistem transmisi 2 puli yang memiliki ukuran 4 inch. Dimana komponen yang menjadi transmisi penghubung perputaran 2 puli tersebut dengan *V-belt* A-61, dalam membentuk sebuah tabung menggunakan plat 2 × 4 m × 8 m menjadi tabung dengan diameter 662 mm dan memiliki panjang 835 mm serta tinggi . Membentuk sebuah rangka menggunakan besi UNP dengan ukuran 3: 50 : 30 mm.
2. Pengujian yang telah dilakukan sebanyak 4 kali pada cara manual dan 4 kali menggunakan mesin untuk mencampur bahan media tanam dengan kapasitas 50 kg, didapatkan salah satu hasil proses pengadukan dengan menggunakan mesin dibutuhkan waktu 11 menit sedangkan proses pencampuran dengan cara manual tanpa alat membutuhkan waktu 30 menit. Maka dapat dinyatakan proses pencampuran bahan media tanam dengan penggerak motor listrik ini dapat berjalan dengan baik dan efisien waktu 64,3% dibandingkan dengan proses pencampuran secara manual. Cara mendapatkan hasil tingkat efisiensi yaitu dengan cara waktu proses manual dikurangi waktu proses menggunakan alat, kemudian hasil pengurangan dibagi waktu proses manual contohnya:

$$\frac{30.49 \text{ menit} - 11.19 \text{ menit}}{30 \text{ menit}} \times 100\% = 64,3\%$$

5.2 Saran

Adapun saran dari penulis ingin sampaikan di antaranya:

1. Agar usia pakai alat ini lama maka harus dilakukan perawatan secara berkala sebagaimana pada bab 2 hal. 27 dan setelah digunakan selalu dibersihkan dari hasil pencampuran.
2. Perlu melakukan penelitian lebih mendalam pada penggunaan *pillow block* yang langsung menempel ke tabung agar bahan yang tercampur tidak keluar dari lubang poros dan juga pada pemilihan kopel supaya tidak merusak komponen tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Admin. 2022. *Pengertian Dan Fungsi Besi Siku*. Terdapat pada: <https://www.sentausteel.com/2022/09/21/pengertian-dan-fungsi-besi-siku/>. Diakses tanggal 18 Januari 2024
- Anonim. 2023. *Mengenal Fungsi Dan Jenis Sambungan Las*. Terdapat pada: <https://www.pengadaan.web.id/2023/04/jenis-sambungan-las.html>. Diakses tanggal 30 Januari 2024
- Anonim. 2014. *Pengertian dan Macam - Macam Poros Beserta Cara Perancangan Elemen Mesin*. Terdapat pada: <https://otomotifer.blogspot.com/2014/10/pengertian-dan-macam-macam-poros.html>. Diakses tanggal 16 Januari 2024
- Anonim. 2018. *Pengertian, Klasifikasi Dan Jenis Motor Listrik*. Terdapat pada: <https://www.etsworlds.id/2018/05/pengertian-klasifikasi-dan-jenis-motor.html>. Diakses pada 17 Januari 2024
- Anonim. 2024. *Besi Siku 30 x 30 x 3 x 6M SNI*. Terdapat pada: <https://www.anekasteeltekNIK.com/product/besi-siku-p203711.aspx>. Diakses pada 18 Januari 2024
- Anonim. 2021. *3 Jenis-Jenis Besi Siku Dan Fungsinya*. Terdapat pada: <https://kpssteel.com/besi-siku/jenis-besi-siku-dan-fungsinya/>. Diakses tanggal 18 Januari 2024
- Anonim. 2018. *Mur Dan Baut*. Terdapat pada: <https://www.pelaut.xyz/2018/01/mur-dan-baut.html>. Diakses tanggal 20 Februari 2024
- Anonim. 2018. *Jenis- Jenis Bantalan (Bearing) Pada Elemen Mesin*. Terdapat pada: <https://www.etsworlds.id/2018/10/bantalan-bearing-pada-elemen-mesin.html>. Diakses tanggal 20 Februari 2024
- Anonim. 2020. *Bagian dari Pillow Block Simak Penjelasan-Nya*. Terdapat pada: <https://anugerahjayabearing.com/bagian-dari-pillow-block-simak-penjelasan-nya/>. Diakses tanggal 20 Februari 2024

- Arifin, A. 2022. *2 Cara Menghitung Daya Motor Listrik Induksi 1 dan 3 Phase*. Terdapat pada: <https://www.carailmu.com/2021/12/menghitung-daya-motor-listrik.html>. Diakses tanggal 19 Februari 2024
- Budynas, R.G., & Nisbett, J.K. 2015. *Shigley's Mechanical Engineering Design*. McGraw-Hill. Diakses tanggal 20 Agustus 2024
- Fastindo D. 2012. *Mengenal Lebih Dekat Dengan Mur Dan Baut Beserta Jenisnya*. Terdapat pada: <https://www.fastindojayaabadi.com/post/mengenal-lebih-dekat-dengan-mur-dan-baut-beserta-jenisnya>. Diakses tanggal 16 Januari 2024
- Halim, Djaja. 2019. *Penjelasan V-Belt Dan Pulley*. Terdapat pada: <https://supplierbearing.com/penjelasan-v-belt-dan-pulley-sudah-tau.html>. Diakses tanggal 17 Januari 2024
- Harling, V.N.V., Apasi, H. 2018. Perancangan Poros Dan Bearing Pada Mesin Perajang Singkong. *Jurnal Politeknik Saint Paul Sorong*. Diakses tanggal 20 Agustus 2024
- Hartus. 2006. *Fungsi Media Tanam*. Terdapat pada: Universitas Pasundan. Diakses tanggal 16 Januari 2024
- Hasanuddin. 2015. *Indonesia Mempunyai Jutaan Spesies Tumbuhan*. Terdapat pada: Universitas Pasundan Diakses tanggal 16 Januari 2024
- Jaya, B. 2014. *Gearbox WPA*. Terdapat pada: <https://gearboxreducer.blogspot.com/2014/09/gearbox-wpa.html?m=1>. Diakses tanggal 30 Januari 2024
- Juinall, R.C., & Marshek, K.M. (2012). *Fundamentals of Machine Component Design*. Diakses tanggal 20 Agustus 2024
- Kurniawan, R. 2018. *Perhitungan Pulley Dan V-Belt*. Terdapat pada: <https://www.scribd.com/document/373909561/Perhitungan-Pulley-Dan-v-Belt>. Diakses tanggal 25 Januari 2024
- Maretard. 2016. *Macam- Macam Poros*. Terdapat pada: <https://maretaramadhanis.wordpress.com/2016/05/13/macam-macam-poros/>. Diakses tanggal 20 Februari 2024

- Munthe, A. 2021. *Mengenal Jenis Dan Material Baut dan Sekrup*. Terdapat pada:
<https://www.monotaro.id/blog/artikel/mengenal-jenis-dan-material-baut-dan-sekrup>. Diakses tanggal 20 Februari 2024
- Norton, R.L. (2013). *Machine Design: An Integrated Approach*. Pearson Education. Diakses tanggal 20 Agustus 2024
- Putra, A. 2021. *Macam- Macam Baut Dan Fungsinya*. Terdapat pada:
<https://kairosbaut.com/id/macam-baut-dan-fungsinya/>. Diakses tanggal 20 Februari 2024
- Rezekibaroka. 2021. *Pengertian Motor DC*. Terdapat pada:
<https://rezekibarokah.com/pengertian-motor-dc/>. Diakses tanggal 18 Januari 2024
- Siswanto, R. 2018. *Buku Ajar Teknologi Pengelasan HMKB791*. Terdapat pada:
Teknik Mesin Universitas Lambung Mangkurat. Diakses tanggal 20 Februari 2024
- Sularso, Suga. 2008. *Tabel Elemen Mesin*. Diakses tanggal 20 Agustus 2024
- Sutindo. 2020. *Plat Besi 2MMX4'X8'*. Terdapat pada:
<https://store.sutindo.com/product/plat-besi-2mmx4x8/>. Diakses tanggal 18 Januari 2024
- Syukroni, M. 2017. *Pengertian Rancang Bangun*. Diakses tanggal 7 februari 2024
- Wibawa, M.A.S. 2022. *Diktat Elemen Mesin*. Terdapat pada: Jurusan Teknik Mesin. Politeknik Negeri Bali. Diakses tanggal 20 Februari 2024
- Wijaya, S. 2018. *Teknik Pengolahan dan Pemanfaatan Plat Besi*. Jakarta: Penerbit Teknik Nusantara. Diakses tanggal 20 Agustus 2024
- Yani. T. 2023. *Mengenal Jenis-jenis Media Tanam yang Baik*. Terdapat pada:
<https://mediaindonesia.com/humaniora/603341/mengenal-jenis-jenis-media-tanam-yang-baik>. Diakses tanggal 18 Januari 2024
- Yuiimii. 2024. *10 Rekomendasi Media Tanam Terbaik*. Terdapat pada:
<https://id.my-best.com/138095>. Diakses tanggal 16 Januari 2024
- Zainutaqwim, M. 2021. *Pulley Dan Belt*. Terdapat pada:
<http://teknikmesinmanufaktur.blogspot.com/2019/07/pulley-dan-belt.html>. Diakses tanggal 16 Januari 2024