

**PROYEK AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT PENGADUK SANGRAI  
SERUNDENG BERPENGERAK MOTOR LISTRIK  
KAPASITAS 5KG**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh

**I PUTU YOGI**

**D3 TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2023**

**PROYEK AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT PENGADUK SANGRAI  
SERUNDENG BERPENGERAK MOTOR LISTRIK  
KAPASITAS 5KG**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh

**I PUTU YOGI**  
NIM. 2015213107

**D3 TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN ALAT PENGADUK SANGRAI SERUNDENG BERPENGERAK MOTOR LISTRIK KAPASITAS 5KG

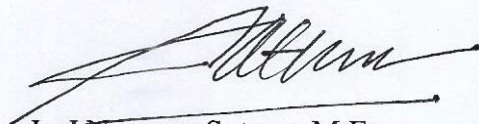
Oleh

**I PUTU YOGI**  
NIM. 2015213107

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

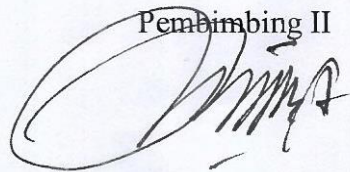
Disetujui oleh:

Pembimbing I



Ir. Nyoman Sutarna, M.Erg.  
NIP. 195907141988031001

Pembimbing II



Dra. Ni Kadek Muliati, M.Si.  
NIP. 196711161999032001

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

## LEMBAR PERSETUJUAN

### RANCANG BANGUN ALAT PENGADUK SANGRAI SERUNDENG BERPENGERAK MOTOR LISTRIK KAPASITAS 5KG

Oleh

**I PUTU YOGI**  
NIM. 2015213107

Buku Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima  
untuk dapat dilanjutkan sebagai Proyek Akhir pada hari/tanggal:  
Rabu 22 februari 2023

#### Tim penguji

Penguji I : I Nengah Darma Susila, S.T.,M.Erg.  
NIP : 196412311991031025

Penguji II : Dr. Ir. I Made Suarta, M.T.  
NIP : 196606211992031003

Penguji III : A.A Ngurah Bagus Mulawarman,  
S.T.,M.T.  
NIP : 1965 05121994031003

#### Tanda Tangan

(  )

(  )

(  )

## ABSTRAK

Tujuan utama dari pembuatan alat pengaduk sangrai serundeng ini adalah untuk memenuhi kebutuhan para pedagang serundeng. Dengan alat sangrai serundeng ini diharapkan dapat membantu dalam proses produksi serundeng sehingga dapat mempercepat proses produksi.

Alat sangrai serundeng berpengerak motor listrik ini terdiri dari beberapa komponen yaitu rangka mesin, motor listrik, puli, sabuk-V, *gear box*, wajan, pengaduk, kompor, dan poros pengaduk. Dengan komponen-komponen di atas, alat penyangrai serundeng ini diharapkan mampu bekerja dengan baik. Adapun tahapan dalam pembuatan alat penyangrai serundeng ini adalah: analisa kebutuhan, analisis masalah dan spesifikasi, pernyataan masalah, perancangan konsep, sket terpilih, pemodelan, analisis teknik, pembuatan gambar kerja dan pengujian alat.

Hasil dari perancangan alat penyangrai serundeng berpengerak motor listrik didapatkan hasil berupa desain dan gambar kerja mesin penyangrai serundeng. Spesifikasi alat penyangrai serundeng yaitu panjang 755 mm, lebar 755 mm, dan tinggi 800 mm. Sumber penggerak Mesin sangrai serundeng adalah motor listrik  $\frac{1}{2}$  HP dengan putaran 1400 rpm. Sistem transmisi menggunakan puli, *gear box* dan sabuk-V. Poros pengaduk yang digunakan dari berdiameter 19,5 mm dengan putaran poros 12 rpm. Kontruksi rangka menggunakan besi holo dengan ukuran 40x40x2 mm. daun pengaduk menggunakan bahan Stainless Steel 1,2 mm. Kapasitas wajan adalah 5 kg kelapa parut. Hasil uji kinerja 5 kg kelapa parut membutuhkan waktu proses penyangraian rata-rata 160 menit.

**Kata kunci :** Rancang Bangun, Alat, Sangrai Serundeng, Berpengerak Motor Listrik

## **ABSTRACT**

*The main purpose of creating this serundeng roaster is to meet the needs of the serundeng traders. With this serundeng roaster it is hoped that it can assist in the production process of serundeng so that it can speed up the production process.*

*This electric motor-driven serundeng roaster consists of several components, namely the machine frame, electric motor, pulley, V-belt, gear box, pan, stirrer, stove, and stirrer shaft. With the components above, this serundeng roaster is expected to work well. The stages in making this serundeng roaster are: needs analysis, problem analysis and specifications, problem statement, concept design, selection of sketches, modeling, technical analysis, making working drawings and testing tools.*

*The results of the design of an electric motor driven serundeng grater were obtained in the form of designs and working drawings of a serundeng roaster. The specifications for the serundeng roaster are 755 mm long, 755 mm wide and 800 mm high. The source of the driving force for the serundeng roaster machine is a ½ HP electric motor with a rotation of speed of 1400 rpm. The transmission system uses pulleys, gear boxes and V-belts. The axle used has a diameter of 19.5 mm with a shaft rotation of 12 rpm. Frame construction using holo iron with a size of 40x40x2 mm. stirrer leaves using 1.2 mm Stainless Steel material. The capacity of the pan is 5 kg of grated coconut. The performance test results for 5 kg of grated coconut require an average roasting time of 160 minutes.*

*Keywords: Design, Tools, Serundeng Roaster, Driven by an Electric Motor*

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Putu Yogi  
NIM : 2015213107  
Program Studi : D3 Teknik Mesin  
Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Alat Pengaduk Sangrai Serundeng  
Berpenggerak Motor Listrik

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

Badung, 16 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



**I/Putu Yogi**

**NIM. 2015213107**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan buku Proyek Akhir ini yang berjudul Rancang Bangun Alat Pengaduk Sangrai Serundeng berpengerak Motor Listrik Kapasitas 5Kg tepat pada waktunya. Penyusunan buku Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari buku 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.

Badung, 5 Januari 2023  
I Putu Yogi



## DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.4.1 Tujuan umum .....	3
1.4.2 Tujuan khusus .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Pengertian Rancang Bangun Alat Pengaduk Sangrai Serundeng Penggerak Motor listrik.....	5
2.2 Buah Kelapa .....	6
2.3 Pemilihan Bahan.....	7
2.4 Faktor Keamanan.....	11
2.5 Rangka.....	12
2.6 Motor Listrik.....	13
2.7 Baut Dan Mur .....	15
2.8 Roda Gigi.....	16
2.8.1 klasifikasi roda gigi .....	16

2.8,2 Perbandingan putar dan perbandingan roda gigi .....	22
2.9 Kompor .....	23
2.10 Puli .....	23
2.11 Poros .....	24
2.11.1    Macam macam poros .....	24
2.11.2    Hal – hal penting dalam perancangan poros .....	25
2.10.3 Perhitungan poros .....	26
2.12 Transmisi Sabuk V-belt .....	28
2.13 Sambungan Las .....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	33
3.1.1 Metode Alat Sebelumnya .....	33
3.1.2 Desain Rancang Bangun Alat Pengaduk Sangrai Serundeng Berpenggerak Motor Listrik .....	34
3.2 Alur penelitian .....	36
3.3 Lokasi Dan Waktu Penelitian .....	37
3.3.1 Lokasi penerapan alat .....	37
3.3.2 lokasi pembuatan alat .....	37
3.4 Penentuan Sumber Data .....	38
3.5 Sumber Daya Penelitian .....	38
3.6 Instrumen Penelitian .....	39
3.7 Prosedur Penelitian .....	39
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	41
4.2 Prinsip Kerja .....	41
4.3 Perhitungan Rancangan .....	42
4.3.1 Pemilihan Motor Listrik .....	42
4.3.2 Perencanaan penerus putaran <i>pulley</i> dan sabuk .....	44
4.3.3 Perencanaan Poros .....	45
4.3.4 Pemilihan Baut dan Mur .....	46
4.3.5 Perhitungan Pengelasan .....	47
4.1.1 Perhitungan <i>Gear Box</i> .....	48

4.4	Persiapan Bahan Baku dan Komponen .....	49
4.5	Proses Pembuatan Rancang Bangun .....	49
4.5.1	Pembuatan Rangka .....	49
4.5.2	Pembuatan pengaduk .....	50
4.5.3	Perakitan dan Finishing .....	51
4.6	Cara Pengopersian Alat Pengaduk Sangrai Serundeng Berpenggerak Motor Listrik.....	53
4.7	Pengujian Rancangan .....	53
4.7.1	Pengujiang Secara Manual .....	54
4.7.2	Pengujian Menggunakan Mesin .....	54
4.8	Rincian Anggaran Biaya .....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		55
5.1	Kesimpulan .....	55
5.2	Saran .....	55
DAFTAR PUSTAKA .....		56
DAFTAR LAMPIRAN.....		58

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Klasifikasi roda gigi menurut letak poros .....	16
<b>Tabel 2. 2</b> Faktor-faktor koreksi daya yang ditransmisikan .....	26
<b>Tabel 2. 3</b> Faktor koreksi momen puntir poros .....	26
<b>Tabel 2. 4</b> Faktor keamanan poros .....	27
<b>Tabel 3. 1</b> Rancangan waktu penelitian.....	37
<b>Tabel 3. 2</b> Data pengujian.....	38
<b>Tabel 3. 3</b> Data pengujian.....	38

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Buah kelapa .....	7
<b>Gambar 2. 2</b> Motor listrik.....	14
<b>Gambar 2. 3</b> Mur dan baut.....	15
<b>Gambar 2. 4</b> Roda gigi lurus.....	17
<b>Gambar 2. 5</b> Roda gigi lurus.....	17
<b>Gambar 2. 6</b> Roda gigi rack and pinion.....	18
<b>Gambar 2. 7</b> Roda gigi permukaan.....	18
<b>Gambar 2. 8</b> Roda gigi miring.....	18
<b>Gambar 2. 9</b> Roda gigi miring biasa.....	19
<b>Gambar 2. 10</b> Roda gigi miring silang .....	19
<b>Gambar 2. 11</b> Roda gigi miring ganda .....	19
<b>Gambar 2. 12</b> Roda gigi ganda bersambung.....	20
<b>Gambar 2. 13</b> Roda gigi kerucut.....	20
<b>Gambar 2. 14</b> Roda gigi kerucut lurus.....	20
<b>Gambar 2. 15</b> Roda gigi kerucut miring.....	21
<b>Gambar 2. 16</b> Roda gigi kerucut spiral.....	21
<b>Gambar 2. 17</b> Roda gigi kerucut hypoid.....	21
<b>Gambar 2. 18</b> Roda gigi cacing .....	22
<b>Gambar 2. 19</b> Kompor .....	23
<b>Gambar 2. 20</b> Puli.....	24
<b>Gambar 2. 21</b> Kontruksi sabuk-V.....	28
<b>Gambar 2. 22</b> ukuran penampang sabuk .....	28
<b>Gambar 2. 23</b> Perhitungan panjang keliling sabuk.....	29
<b>Gambar 2. 24</b> Macam-macam sambungan bentuk T .....	30
<b>Gambar 2. 25</b> Sambungan tumpang .....	31
<b>Gambar 2. 26</b> Sambungan sisi .....	31
<b>Gambar 2. 27</b> Sambungan dengan pelat penguat .....	32
<b>Gambar 3. 1</b> Alat Pengaduk Sangrai Serundeng .....	34
<b>Gambar 3. 2</b> Alur penelitian .....	36

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Kelapa merupakan salah satu tumbuhan yang dapat ditemukan di daerah tropis, terutama di daerah yang mempunyai suhu lingkungan yang tinggi. Di Indonesia khususnya di Bali, pohon kelapa banyak tumbuh di bagian utara Bali. Pohon kelapa bagi warga setempat dapat menjadi sumber penghasilan. Karena mulai dari daun, batang hingga akar pohon kelapa dapat digunakan dalam upacara agama dan kehidupan sehari-hari.

Salah satu olahan kelapa, yaitu serundeng yang pengirimannya sampai keluar daerah adalah olahan serundeng yang diproduksi oleh Warung Nasi Kuning 5000. Pada Warung Nasi Kuning 5000 serundeng masih dibuat dengan menggunakan metode manual yang dapat memakan waktu hingga 3 sampai 4 jam untuk sekali proses pembuatan hingga siap untuk di kemas, selain itu untuk sekali produksi membutuhkan 2 sampai 3 tenaga kerja.

Proses pembuatan serundeng dimulai dari tahap persiapan, yaitu mempersiapkan alat yang akan digunakan dalam proses pembuatan serundeng, seperti moisture meter, timbangan, wajan, kompor, pengaduk kayu, pisau, wadah kelapa parut, dan alat kukus. setelah itu diperlukan untuk menyiapkan bahan yang akan digunakan. Tahapan ini memerlukan waktu sekitar 30 menit. Setelah proses persiapan selesai, selanjutnya adalah mengukur kelembaban kelapa parut, setelah itu tahap pelaksanaan atau pembuatan yang dimulai dengan pengukusan kelapa parut yang sudah disiapkan menggunakan kompor, proses ini memerlukan waktu 30 menit. Setelah proses pengukusan selesai, kelapa parut di masukan ke dalam wajan yang sudah dipanaskan lalu disangrai di atas api sedang dan diaduk secara teratur agar kelapa parut tidak gosong. Selagi diaduk, ditambahkan bumbu-bumbu yang sudah disiapkan secara bertahap. Proses pembuatan serundeng memerlukan waktu 3 hingga 4 jam, dari awal sampai serundeng dipastikan matang. Untuk

mengetahui tingkat kematangan serundeng dapat diketahui dengan mengukur kelembaban dari serundeng.

Adapun penyangraian sebelumnya yang masih menggunakan cara manual dengan menggunakan tenaga manusia yang mampu mengaduk 6 sampai 7 kali dalam 1 menit. Total waktu proses produksi dapat mencapai waktu 4 jam dengan 2 sampai 3 tenaga kerja manusia. Untuk sekali produksi, Warung Nasi Kuning 5000 dapat menghasilkan 3,5 sampai 4 kg serundeng dari 5 kg bahan baku kelapa parut. Hal itu dikarenakan terdapat pengupan air dan kelapa parut yang menjadi kerak karena kurang rata pada saat proses pengadukan. Proses produksi tersebut tidak efektif karena terdapat kelapa yang gosong dan dari segi biaya membutuhkan biaya lebih untuk meningkatkan proses produksi yang mana akan menambah tenaga kerja.

Gambaran produksi hasil observasi menggambarkan masalah yang terjadi pada proses produksi serundeng pada Warung Nasi Kuning 5000, yakni masih menggunakan cara manual untuk membuat serundeng sehingga proses produksi tidak efektif dari segi tenaga kerja.

Salah satu upaya untuk melakukan efisiensi tenaga dan biaya yang harus di keluarkan, sehingga keuntungan pedagang bisa maksimal dengan menggunakan alat pengaduk sangrai serundeng berpengerak motor listrik kapasitas 5kg pedagang bisa mengurangi jumlah tenaga kerja untuk menyangrai serundeng. Kapasitas produksi dan kecepatan kerja juga bisa di sesuaikan dengan kebutuhan pedagang tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain alat pengaduk sangrai serundeng berpengerak motor listrik kapasitas 5kg ?
2. Bagaimana rancang bangun alat pengaduk sangrai serundeng berpengerak motor listrik kapasitas 5kg ?

3. Bagaimana efektivitas alat pengaduk serundeng berpengerak motor listrik kapasitas 5kg dibandingkan dengan metode manual ?

### **1.3 Batasan Masalah**

Dalam proyek akhir ini, penulis perlu membuat batasan-batasan masalah agar pembahasan tidak terlalu jauh dari topik yang dibahas. Adapun masalah-masalah yang akan dibahas meliputi :

1. Dalam sekali produksi alat ini hanya dapat memproduksi hanya 5 kg srundeng

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan umum dan khusus dari pembuatan rancang bangun alat pengaduk sangrai serundeng berpengerak motor kapasitas 5kg listrik adalah sebagai berikut:

#### **1.4.1 Tujuan umum**

Tujuan umum dari pembuatan rancang bangun alat perontok bunga cengkeh ialah:

1. Meningkatkan kemampuan akademis dalam mengembangkan dan menerapkan teori dan praktik yang telah diperoleh selama mengikuti perkuliahan pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
2. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan D3 pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

#### **1.4.2 Tujuan khusus**

Tujuan khusus dari pembuatan rancang bangun alat pengaduk sangria serundeng penggerak motor listrik ini adalah:

1. Mengetahui desain alat pengaduk sangrai serundeng berpengerak motor listrik kapasitas 5kg
2. Bagaimana proses pembuatan alat pengaduk sangrai serundeng berpengerak motor listrik kapasitas 5kg
3. Mengetahui efektivitas alat pengaduk sangrai serundeng berpengerak motor listrik kapasitas 5kg dibandingkan dengan metode manual



### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari pembuatan rancang bangun alat pengaduk sangrai serundeng berpengerak motor listrik kapasitas 5kg di antaranya:

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 pembendaharaan buku-buku karya ilmiah di perpustakaan akademik baik secara kualitas maupun kuantitas. Sebagai bahan referensi bagi mahasiswa lainnya dalam mengerjakan proyek akhir.

3. **Manfaat Bagi Masyarakat**

Mengefisiensikan pekerjaan dan dapat meningkatkan produktivitas para UMKM yang menjual serundeng.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Beberapa kesimpulan yang dapat ditulis adalah sebagai berikut :

1. Desain alat penyangrai serundeng berpengerak motorlistrik ini digerakkan oleh sebuah motor listrik yang digunakan untuk memutar poros pengaduk. Spesifikasi alat penyangrai serundeng sebagai berikut:
  - a. Kapasitas produksi mesin penyangrai serundeng adalah 5kg.
  - b. Daya tampung wajan 5 kg kelapa parut.
  - c. Menggunakan motor listrik dengan putaran poros 1400 rpm
  - d. Menggunakan gear box 1:60
  - e. Putaran poros pengaduk 12 rpm.
2. Dari hasil pengujian yang di dapat alat penyangrai serundeng lebih efisien waktu dan tenaga kerja manusia dimana alat ini dapat menyangrai serundeng dengan rata rata waktu 160m per 5kg dan hanya memerlukan 1 tenaga manusia

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan kesimpulan di atas maka dapat disarankan:

1. Gambar kerja harus mudah dipahami oleh pembuat produk sehingga akan mempercepat kinerja pembuat produk dan hasilnya sesuai dengan maksud dan tujuan yang direncanakan sebelumnya.
2. Analisis teknik dibuat secara runtut agar memudahkan pembaca dalam memahami sehingga dapat digunakan sebagai referensi untuk perancangan alat penyangrai serundeng selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Z. (2006). *Elemen Mesin I*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Edukasikini.com. 2018. Motor AC: *Teori Motor AC dan Jenis Motor AC*.  
<https://www.edukasikini.com/2018/10/motor-ac-teori-motor-ac-dan-jenis-motor.html>. Diakses tanggal 25 Januari 2023
- Frank.n.Stein .2017. *serundeng di dapat pada* <https://artikbbi.com/serundeng/#:~:text=Berikut%20ini%20adalah%20Arti%2C%20Makna%2C%20Pengertian%2C%20Definisi%20dan,dan%20disangrai%20hingga%20kering%20berwarna%20cokelat%20Artikel%20Terkait>
- Jurnal Bumi.2018.*Buah Kelapa* <https://jurnalbumi.com/knol/buah-kelapa/>
- KBBI. 2017.*Sangrai* di dapat pada <https://kbbi.lektur.id/menyangrai>
- KBBI.2017. 2 *Arti Kata Penggerak di Kamus Besar Bahasa Indonesia*  
<https://kbbi.lektur.id/penggerak#:~:text=Penggerak%20adalah%20sebuah%20homonim%20karena%20arti-artinya%20memiliki%20ejaan,atau%20semua%20benda%20dan%20segala%20yang%20dibendakan.%20Penggerak>
- Khurmi, R.S dan Gupta, J.K. 2005. *Text Book of Machine Design Eurasia*. Edisi 1. House Itd Ram Nagar. New Delhi-Hindia
- Kurniawan, F. 2010. *Sistem Puli, Sproket. Drum*. <https://fahmi0026.wordpress.com/2010/02/20/sistem-puli-sproket-dan-drum>. Diakses tanggal 13 Januari 2023.
- Luntungan, F. (2013). *Modul Pratikum Produksi Pembuatan Roda Gigi*. Manado: Politeknik Negeri Manado.
- Mott, Robert L, P.e 2004. *Elemen-elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis*. Edisi 1 dan 4. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Rosnani G. 2010. *Perancangan Produk*. Graha Ilmu. Edisi 10. Yogyakarta-Indonesia
- Sularso dan Suga, K. 2004. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Edisi 1. Pradnya Paramita. Jakarta-Indonesia

- Sonawan, H. 2010. *Perencanaan Elemen Mesin*. Alfabeta. Bandung
- Wiryo Sumarto, H. dan Okumura, T. 2004. *Teknologi Pengelasan Logam*. Edisi 3.  
PT. Pradnya Paramita. Jakarta-Indonesia
- Zainun, A. 1999. *Elemen Mesin 1*. Refika Aditama. Bandung