

**PROYEK AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT *POTATO CHIPPER* BERBASIS  
*PNEUMATIC* OTOMATIS**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh

**I KOMANG BAGUS Satria Narayana**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI**

**2024**

**PROYEK AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT *POTATO CHIPPER* BERBASIS  
*PNEUMATIC* OTOMATIS**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh

**I KOMANG BAGUS SATRIA NARAYANA**  
NIM. 2115213034

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN**  
**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**POLITEKNIK NEGERI BALI**  
**2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN ALAT *POTATO CHIPPER* BERBASIS *PNEUMATIC* OTOMATIS

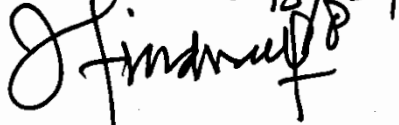
Oleh :

**I KOMANG BAGUS SATRIA NARAYANA**  
NIM. 2115213034

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

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I 15/24



**Ir. Ida Bagus Puspa Indra, M.T.**  
NIP. 196213119900311020

Dosen Pembimbing II



**Ir. I Komang Rasmariadi, M., Si,**  
NIP. 196404041992031004

Disahkan oleh :  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

## LEMBAR PERSETUJUAN

### RANCANG BANGUN ALAT *POTATO CHIPPER* BERBASIS *PNEUMATIC* OTOMATIS

Oleh :

**I KOMANG BAGUS Satria Narayana**

NIM. 2115213034

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

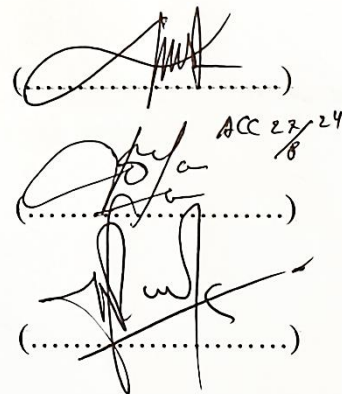
#### Tim Penguji

Penguji I : I Made Arsawan, S.T., M.Si.  
NIP : 197610241998031003

Penguji II : I Wayan Suastawa, S.T., M.T.  
NIP : 197809042002121001

Penguji III : Ida Ayu Anom Arsani, S.Si., M.Pd.  
NIP : 197008191998022001

#### Tanda Tangan



(.....)  
(.....) ACC 27/8 24  
(.....)

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I Komang Bagus Satria Narayana

NIM : 2115213034

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Alat *Potato Chipper* Berbasis *Pneumatic* Otomatis

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

Badung, 01 Januari 2024  
Yang membuat pernyataan



**I Komang Bagus Satria Narayana**  
NIM. 2115213034

## 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, 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, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin
5. Bapak Ir. Ida Bagus Puspa Indra, M.T. selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Proyek Akhir ini dapat selesai.
6. Bapak Ir. I Komang Rusmariadi, M., Si., 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 sahat terbaik bagipenulis 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, 25 Juli 2024  
I Komang Bagus Satria Narayana

## ABSTRAK

Usaha pembuatan stik kentang saat ini sangat berkembang dan diminati oleh banyak orang, terutama di perusahaan makanan cepat saji. Namun, proses pemotongan stik kentang masih banyak dilakukan secara manual, yang mengakibatkan hasil potongan tidak seragam. Berdasarkan permasalahan ini, penulis terdorong untuk mengembangkan alat pemotong kentang otomatis berbasis pneumatik sebagai solusi untuk membantu masyarakat dalam produksi stik kentang secara otomatis. Jenis penelitian yang diambil oleh penulis adalah konstruksi Rancang Bangun Alat Potato Chipper berbasis pneumatic otomatis pada jenis umbi-umbian yaitu kentang, yang diharapkan dari pembuatan alat ini untuk mempermudah dan mempercepat waktu disaat pemotongan kentang dan menggunakan sensor. Hasil penelitian dari Rancang Bangun Alat Potato Chipper Berbasis Pneumatic Otomatis ini memuat desain rancangan, perhitungan rancangan, proses pembuatan, dan hasil pengujian dari rancangan. Hasil rancangan sudah mempertimbangkan beberapa kriteria pembuatan konstruksi yaitu mudah dalam pembuatan, ekonomis, dan tepat guna. Dalam pembuatan Rancang Bangun Alat Potato Chipper Berbasis Pneumatic Otomatis ini bisa mempercepat pemotongan kentang stik dikarenakan alat ini menggunakan pendorong pneumatic dibandingkan menggunakan pemotong konvensional dan juga alat ini sudah dilengkapi dengan 2 buah sensor pendeteksi maju mundur piston.

**Kata kunci.** Rancang bangun, *potato chipper*, *pneumatic*, otomatis



## **ABSTRACT**

*The business of making potato sticks is currently very developed and is in demand by many people, especially fast food companies. However, the process of cutting potato sticks is still mostly done manually, which results in uneven cut results. Based on this problem, the author was encouraged to develop a pneumatic-based automatic potato chipper tool as a solution to help people in the automatic production of potato sticks. The type of research undertaken by the author was the construction of an automatic pneumatic-based Potato Chipper Tool for types of tubers, namely potatoes, What is expected from making this tool is to simplify and speed up the time when cutting potatoes and using sensors. The research results from the design of an automatic pneumatic-based potato chipper tool include design designs, design calculations, manufacturing processes, and test results from the design. The design results have taken into account several construction criteria, namely easy to manufacture, economical and appropriate. In making the design of the Automatic Pneumatic Based Potato Chipper Tool, it can speed up cutting potato sticks because this tool uses a pneumatic pusher instead of using a conventional cutter and also this tool is equipped with 2 piston forward and backward detection sensors.*

**Keywords.** *Design, potato chipper, pneumatic, automatic*

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah-nya dimana rahmat dan karunianya akhirnya penulis telah dapat menyelesaikan Proyek Akhir dan dengan bimbingan dari Bapak atau Ibu Dosen Pembimbing Proyek Akhir ini bisa menjadi persembahan yang bermanfaat

Adapun tujuan pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih memiliki kekurangan yang membutuhkan perbaikan – perbaikan. Maka dari itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pihak luar. Penulis berharap Proyek Akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan terlebih bagi penulis.

Bukit Jimbaran, 12 Februari 2024

I Komang Bagus Satria Narayana

## DAFTAR ISI

Sampul .....	i
Halaman Judul.....	ii
Lembar Pengesahan .....	iii
Lembar Persetujuan.....	iv
Surat 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 .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Permasalahan.....	2
1.4.1 Tujuan umum .....	2
1.4.2 Tujuan khusus .....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	4
2.1 Rancang Bangun.....	4
2.2 Perawatan.....	4
2.2.1 Tujuan perawatan.....	5
2.2.2 Fungsi perawatan .....	5
2.3 Dasar Perencanaan.....	6
2.3.1 <i>Autodesk Inventor</i> .....	6
2.3.2 Pemilihan material alat .....	7

2.3.3	<i>Safety faktor</i> .....	7
2.4	Kentang.....	8
2.5	Baja.....	8
2.6	Aluminium.....	10
2.7	<i>Pneumatic</i> .....	10
2.8	<i>Relay</i> .....	15
2.9	<i>Capacitive Proximity Sensor</i> .....	16
2.10	<i>Pneumatic Magnetic Reed Sensor</i> .....	17
2.11	RCCB ( <i>Residual Current Circuit Breaker</i> ).....	17
2.12	SMPS ( <i>Switch Mode Power Supply</i> ) .....	18
2.13	Las.....	18
2.14	Beban, Tegangan, dan Regangan.....	21
2.15	Arus, Hambatan, dan Tegangan.....	22
2.15.1	Arus listrik (A).....	22
2.15.2	Hambatan ( $\Omega$ ) .....	23
2.15.3	Tegangan (V) .....	23
2.16	Perakitan .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....		25
3.1	Jenis Penelitian .....	25
3.2	Alur Penelitian.....	28
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	29
3.4	Penentuan Sumber Data.....	30
3.5	Sumber Daya Penelitian .....	30
3.6	Instrumen Penelitian .....	31
3.7	Prosedur Penelitian .....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		33
4.1	Hasil Penelitian.....	33
4.2	Prinsip Kerja .....	33
4.3	Perhitungan Komponen .....	34
4.3.1	Perhitungan Kekuatan Las .....	34
4.3.2	Perhitungan Pembebanan Rangka .....	35

4.3.3	Perhitungan Baut dan Mur .....	36
4.3.4	Perhitungan kekuatan kentang .....	36
4.3.5	Perhitungan kekuatan torak <i>pneumatic</i> .....	37
4.3.6	Perhitungan kekuatan pisau pemotong .....	38
4.4	Persiapan Bahan Baku dan Komponen.....	38
4.5	Proses Pembuatan Alat Rancang Bangun .....	39
4.5.1	Pembuatan <i>frame</i> .....	40
4.5.2	Pembuatan <i>bracet</i> pendorong .....	41
4.5.3	Pembuatan <i>cover frame</i> .....	43
4.5.4	Pembuatan tabung, perosotan dan jalur kentang alumunium .....	44
4.5.5	Pemaangan <i>fitting-fitting</i> pada komponen <i>pneumatic</i> .....	45
4.6	Cara Pengoprasian Alat Potato Chipper Berbasis Pneumatic Otomatis .....	46
4.7	Rincian Anggaran Biaya .....	46
4.8	Proses Pengujian.....	47
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		51

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Waktu penelitian.....	29
Tabel 3. 2 Penentuan sumber data.....	30
Tabel 3. 3 Bahan.....	31
Tabel 4. 1 Bahan Baku dan Komponen.....	38
Tabel 4. 2 Rincian anggaran biaya .....	46
Tabel 4. 3 Proses pengujian.....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Inventor .....	6
Gambar 2. 2 Kentang .....	8
Gambar 2. 3 Jenis-jenis baja .....	9
Gambar 2. 4 Alumunium.....	10
Gambar 2. 5 Diagram aliran pneumatic .....	11
Gambar 2. 6 Piston pneumatic .....	11
Gambar 2. 7 Kompresor.....	12
Gambar 2. 8 Airlock.....	12
Gambar 2. 9 Regulator .....	13
Gambar 2. 10 Selenoid valve .....	13
Gambar 2. 11 Piston pneumatic .....	13
Gambar 2. 12 Fitting .....	14
Gambar 2. 13 Fitting silencer.....	14
Gambar 2. 14 Selang.....	15
Gambar 2. 15 Relay.....	15
Gambar 2. 16 Capacitive Proximity Sensor.....	16
Gambar 2. 17 Magnetic reed sensor.....	17
Gambar 2. 18 RCCB .....	18
Gambar 2. 19 SMPS.....	18
Gambar 2. 20 Jenis pengelasan .....	21
Gambar 3. 1 Desain alat potat chipper pneumatic otomatis.....	26
Gambar 3. 2 Diagram alur.....	28
Gambar 4. 1 Alat potato chipper pneumatic otomatis.....	33
Gambar 4. 2 Prinsip kerja alat.....	34
Gambar 4. 3 Proses pemotongan.....	40
Gambar 4. 4 Proses pengelasan.....	40
Gambar 4. 5 Proses pendempulan.....	41
Gambar 4. 6 Proses pengecatan .....	41

Gambar 4. 7 Hasil pembuatan frame.....	41
Gambar 4. 8 Proses pengelasan.....	42
Gambar 4. 9 Proses pendempulan.....	42
Gambar 4. 10 Hasil dari pengerjaan bracet.....	42
Gambar 4. 11 Proses pengeboran.....	43
Gambar 4. 12 Hasil dari pemasangan case frame .....	43
Gambar 4. 13 Pembuatan mal dari karton.....	44
Gambar 4. 14 Hasil pengerjaan part alumunium .....	44
Gambar 4. 15 Pemasangan isolasi pipa terhadap fitting ke komponen pneumatic.....	45
Gambar 4. 16 Proses pengencangan fitting terhadap komponen .....	45
Gambar 4. 17 Hasil dari pemasangan fitting-fitting.....	45
Gambar 4. 18 Hasil pemotongan kentang.....	46



## DAFTAR LAMPIRAN

Etiket Gambar Rancang Bangun.....	54
From Bimbingan Proyek Akhir Tahun Akademik 2023/2024 Pembimbing I. ....	61
From Bimbingan Proyek Akhir Tahun Akademik 2023/2024 Pembimbing II. ....	62

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kentang adalah salah satu jenis tanaman hortikultura yang umbinya sering dikonsumsi. Karena kandungan karbohidratnya yang tinggi, kentang dikenal sebagai bahan pangan yang dapat menggantikan sumber karbohidrat lain seperti beras, jagung, dan gandum. Produksi kentang cenderung meningkat setiap tahun, selain disebabkan oleh penambahan jumlah penduduk, juga karena peningkatan taraf hidup masyarakat.

Masyarakat memanfaatkan hasil pertanian kentang untuk kebutuhan rumah tangga maupun industri. Produksi kentang yang terus meningkat membuka peluang bisnis yang menguntungkan, namun jika kentang tersebut tidak segera diolah, akan terjadi penumpukan di gudang penyimpanan. Oleh karena itu, penanganan langsung dengan membuka usaha kecil menengah menjadi salah satu solusi.

Usaha pembuatan stik kentang saat ini sangat berkembang dan diminati oleh banyak orang, terutama di perusahaan makanan cepat saji. Namun, proses pemotongan stik kentang masih banyak dilakukan secara manual, yang mengakibatkan hasil potongan tidak seragam. Berdasarkan permasalahan ini, penulis terdorong untuk mengembangkan alat pemotong kentang otomatis berbasis pneumatik sebagai solusi untuk membantu masyarakat dalam produksi stik kentang secara otomatis.

Maka dari itu penulis membuat sebuah perbandingan alat yaitu alat otomatis dengan alat konvensional, dimana alat yang dibuat ini bisa membantu para pekerja pembuat kentang *stick* dan kentang yang dipotong juga dari diameter 50mm - 80mm, dalam pembuatan kentang *stick* tersebut memuat perbandingan alat konvensional dan otomatis dengan menggunakan perbandingan waktu yang dituju, maka dari itu penulis membuat perbandingannya di Proyek Akhir ini.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari hasil penelitian rancang bangun ini ada beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana rancangan alat *potato chipper* berbasis *pneumatic* untuk kentang *stick*?
2. Apakah alat *potato chipper* berbasis *pneumatic* ini bisa mempercepat waktu pemotongan pada kentang dibandingkan dengan alat manual?

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam Proyek Akhir konstruksi rancang bangun alat *potato chipper* berbasis *pneumatic* otomatis hanya bisa digunakan untuk tipe pemotongan kentang tipe *stick*.

## 1.4 Tujuan Permasalahan

Di dalam penelitian rancang bangun alat *potato chipper* berbasis *pneumatic* otomatis ada beberapa tujuan sebagai berikut.

### 1.4.1 Tujuan umum

Tujuan umum yang dapat dalam perencanaan konstruksi rancang bangun alat *potato chipper* berbasis *pneumatic* otomatis yaitu sebagai berikut :

1. Sebagai syarat utama untuk menyelesaikan Proyek Akhir pada Program Studi D3 Teknik Mesin.
2. Menerapkan Ilmu – ilmu pengetahuan yang telah didapat pada Pendidikan di Jurusan Teknik Mesin Prodi D3 Teknik Mesin.
3. Sebagai syarat untuk menyelesaikan kuliah di Politeknik Negeri Bali Jurusan Teknik Mesin Program Studi D3 Teknik Mesin.

### 1.4.2 Tujuan khusus

Tujuan khusus yang dapat dalam perencanaan konstruksi rancang bangun alat *potato chipper* berbasis *pneumatic* otomatis yaitu sebagai berikut :

1. Mampu merancang dan membangun konstruksi rancang bangun alat pemotong kentang berbasis *pneumatic* otomatis.

2. Mempermudah dan mempercepat pengerjaan saat memotong kentang dibandingkan alat manual untuk usaha – usaha di bidang makanan ringan atau cepat saji.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini dalam perencanaan kontruksi rancang bangun alat *potato chipper* berbasis *pneumatic* otomatis terdapat manfaat penelitian yaitu :

1. Manfaat bagi mahasiswa

Dalam penelitian ini mahasiswa mendapat manfaat dalam perencanaan ini yaitu, mahasiswa bisa menerapkan ilmu yang sudah didapat dan mengembangkan ilmu tersebut yang akan di tuangkan untuk proses dalam perencanaan kontruksi ini.

2. Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali

Manfaat yang didapatkan untuk Politeknik Negeri Bali dalam penelitian perencanaan rancang bangun alat *potato chipper* berbasis *pneumatic* otomatis ini sebagai refrensi pendidikan atau inovasi sebagai salah satu pertimbangan untuk dikembangkan lebih lanjut dan disebar luaskan.

3. Manfaat bagi masyarakat

Manfaat yang di dapat bagi masyarakat yaitu untuk mempersingkat waktu dalam melakukan *potato chipper* yang menggunakan sistem *pneumatic* otomatis.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dalam pembuatan Rancang Bangun Alat *Potato Chipper* Berbasis *Pneumatic* Otomatis ini bisa mempercepat pemotongan kentang stik dikarenakan alat ini menggunakan pendorong *pneumatic* dibandingkan menggunakan pemotong konvensional dan juga alat ini sudah dilengkapi dengan 2 buah sensor pendeteksi maju mundur piston, jadi disaat kentang mengenai sensor maka piston akan maju dan bila piston mengenai sensor magnet piston akan bergerak mundur maka alat bekerja secara otomatis. Prinsip kerja Alat *Potato Chipper* Berbasis *Pneumatic* Otomatis ini adalah pemotongan kentang secara otomatis dengan mengoperasikan 2 sensor untuk menggerakkan piston *pneumatic* tersebut, maka dari itu alat ini dapat meringankan pekerjaan saat memotong kentang tersebut

Alat *potato chipper* ini dapat bekerja lebih cepat dibandingkan menggunakan alat konvensional atau manual dikarenakan alat ini menggunakan sensor-sensor otomatis sehingga dapat mempercepat pemotongan kentang dengan perbandingan waktu pemotongan yang didapat dari pengujian 56,56%, maka dari itu alat otomatis lebih unggul dalam pemotongan kentang tersebut.

#### **5.2 Saran**

Adapun saran yang dapat penulis berikan sehubungan dengan hasil Rancang Bangun Alat *Potato Chipper* Berbasis *Pneumatic* Otomatis yang telah dirancang adalah :

1. Dalam perancangan Alat *Potato Chipper* Berbasis *Pneumatic* Otomatis ini masih banyak kekurangan maka dari pada itu diharapkan kedepannya alat ini dapat didesain dan dianalisis ulang agar dikembangkan supaya menjadi lebih sempurna.
2. Untuk menambah usia pakai alat *potato chipper* ini sebaiknya dilakukan perawatan berkala seperti pembersihan bekas air dari kentang tersebut supaya menghindari dari kerak di jalur maupun tabungnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gunung, Nyoman. 2019. *Baja besi tuang dan baja murni*. Politeknik Negeri Bali: Pengetahuan bahan teknik
- Jatmiko, Budi. 2022. *Materi Rangkaian Listrik dan Hukum Ohm Dalam Rangkaian Listrik*. Universitas Negeri Surabaya: Buku ajar fisika dasar
- Kusnaidi. 2015. *Faktor Keamanan (Safety Factor)*. Academia: [https://www.academia.edu/33877924/Faktor\\_Keamanan\\_Safety\\_Factor](https://www.academia.edu/33877924/Faktor_Keamanan_Safety_Factor)
- Max ki. 2014. *Kentang : Manfaat dan Kandungan Gizi untuk Kesehatan*. Artikel: <https://umsu.ac.id/berita/kentang-manfaat-dan-kandungan-gizi-untuk-kesehatan/>
- Pressman. 2009. *Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Dengan Menggunakan Qr Code Berbasis Android*. Karawang: Lysa Nopitasar
- Putrawan, Agus. 2022. *Beban, Tegangan dan Faktor Keamanan*. Politeknik Negeri Bali: Elemen Mesin
- Putrawan, Agus. 2022. *Brazing dan soldering*. Politeknik Negeri Bali: Elemen Mesin
- Riadi, Muchlisin. 2019. *Tujuan, Fungsi, Jenis dan Kegiatan Perawatan (Maintenance)*. Kajian pustaka: <https://www.kajianpustaka.com/2019/07/tujuan-fungsi-jenis-dan-kegiatan-perawatan-maintenance.html>
- Tim Lab. *Pneumatic PNB*. 2022. *Praktek Pneumatik Dan Hidrolik*. Politeknik Negeri Bali: Buku panduan praktek
- Widhiada, Wayan. *Mechanical Engineering Drawing And Design Dengan Menggunakan Software Autodesk Inventor Versi2014 Dan 2017*. Fakultas Teknik Universitas Udayana: Manual Module ( Introduction )
- Admin.Fz. 2022. Penjelasan Apa itu pneumatic, dan jenis kebutuhan industri nya. Pratama merta Solusi: <https://pramerta.co.id/pneumatic/>
- Purwo Santoso, Slamet & Mas Wahyu Nugroho, Raden. Rancang Bangun Alat Pintu Geser Otomatis Menggunakan Motor Dc 24 V. Jurnal Ilmiah Elektrokrisna Vol 9: <https://jurnalteknik.unkris.ac.id/index.php/jie/article/download/123/117>

- Naufal. 2017. Prinsip Kerja, Aplikasi, dan Kelebihan Capacitive Proximity Sensor. Wiratama Mitra Abadi: <https://wma.co.id/articles/capacitive-proximity-sensor/>
- Mahfud, Ahmad. 2017. Rancang Bangun Sensor Pelampung untuk Mendeteksi Ketebalan Lapisan Fluida di Continuous Settling Tank dengan Memanfaatkan Sensor Magnet (Reed Switch). *Industrial Engineering Journal* Vol.6 No.2: <https://journal.unimal.ac.id/miej/article/download/161/131>
- Listrikonline. 2013. Apa itu RCCB (Residual Current Circuit Breaker)?. *Listrikonline.com*: <https://www.listrikonline.com/news/Apa-itu-RCCB-Residual-Current-Circuit-Breaker>
- Cholish, Rimbawati, Abdul Azis Hutasuhut. 2017. Analisa Perbandingan Switch Mode Power Supply (SMPS) dan Transformator Linear Pada Audio Amplifier. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, Vol.1, No.2: <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/circuit/article/download/2079/1543>
- Giancoli, D. C. (2015). *Fisika Jilid 2 Edisi 7*. Jakarta: Erlangga
- Nurhabibah, Siti. 2018. *Pembelajaran fisika dasar dan elektronika dasar (arus, hambatan dan tegangan listrik) menggunakan aplikasi matlab metode simulink*. Medan: STMIK BudiDarma