



**ANALISA PENGGUNAAN SISTEM AKTUATOR PNEUMATIK  
BERTENAGA SURYA TERHADAP KINERJA MESIN  
PENGUPAS BUAH NANAS**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar*

*Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Mesin*

*Universitas Islam Riau*



Disusun Oleh:

**M IQBAL**

**17.331.0655**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

**PEKANBARU**

**2022**

**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**

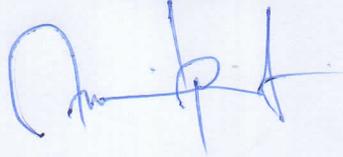
**DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :**

**PERPUSTAKAAN SOEMAN HS**

**UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**TUGAS AKHIR**  
**ANALISA PENGGUNAAN SISTEM AKTUATOR**  
**PNEUMATIK BERTENAGA SURYA TERHADAP KINERJA**  
**MESIN PENGUPAS BUAH NANAS**

**Disusun Oleh :**



**M IQBAL**

**NPM : 173310655**

**Diperiksa Oleh :**

**Dosen Pembimbing**



**Rafil Arizona, S.T., M.Eng**

**NIDN : 1028108902**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA PENGGUNAAN SISTEM AKTUATOR  
PNEUMATIK BERTENAGA SURYA TERHADAP KINERJA  
MESIN PENGUPAS BUAH NANAS**

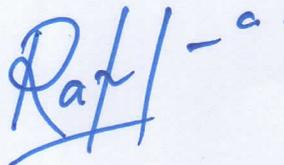
**Disusun Oleh :**



**M IOBAL**  
**NPM : 173310655**

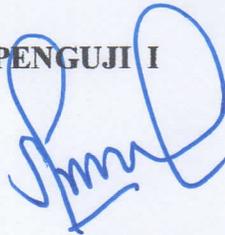
**Disetujui :**

**PEMBIMBING**



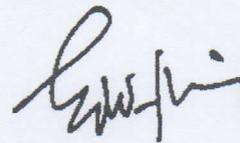
**Rafil Arizona, S.T., M.Eng**  
**NIDN : 1028108902**

**PENGUJI I**



**Sehat Abdi Saragih, S.T., M.T**  
**NIDN : 11010127502**

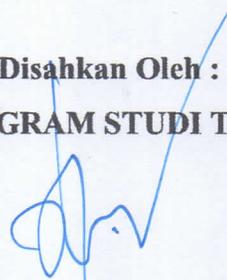
**PENGUJI II**



**Eddy Elfiano, S.T., M.Eng**  
**NIDN : 1025057501**

**Disahkan Oleh :**

**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**



**JHONNI RAHMAN, B.Eng., M.Eng., PhD**  
**NIDN. 1009038504**

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

**NAMA** : M IQBAL  
**NPM** : 17.331.0655  
**PRODI** : TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sesungguhnya penelitian yang saya lakukan untuk Tugas Akhir dengan judul “Analisa Penggunaan Sistem Aktuator Pneumatik Bertenaga Surya Terhadap Kinerja Mesin Pengupas Buah Nanas” yang diajukan guna melengkapi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Islam Riau merupakan hasil dan karya ilmiah saya sendiri dengan bantuan dosen pembimbing dan bukan merupakan tiruan atau dari Tugas Akhir yang telah dipublikasikan atau juga digunakan untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas Islam Riau maupun perguruan tinggi atau instansi manapun. Kecuali pada bagian yang sumber informasinya telah dicantumkan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 28 Januari 2023



M IQBAL  
NPM: 17.331.0655



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DATA PERSONAL

Nama Lengkap : M Iqbal  
NPM : 17.331.0655  
Tempat/Tanggal Lahir : Pasar Ahard/18 Mei 1998  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Alamat : Koto Baru, Jorong Mudiak, Nagari Duo Koto,  
Kecamatan Tanjung Raya  
Telpon/WA : 085156936453/082173173377  
Email : miqbalzr1805@gmail.com  
Motto : Improve yourself and say thanks to yourself

### PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SD N 23 Koto Baru  
Sekolah Menengah Pertama : MTs.S Terpadu Koto Baru  
Sekolah Menengah Atas : SMA N 1 Tanjung Raya  
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Riau

### NAMA ORANG TUA

Nama Ayah : Sulaiman  
Nama Ibu : Nurmiati

UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

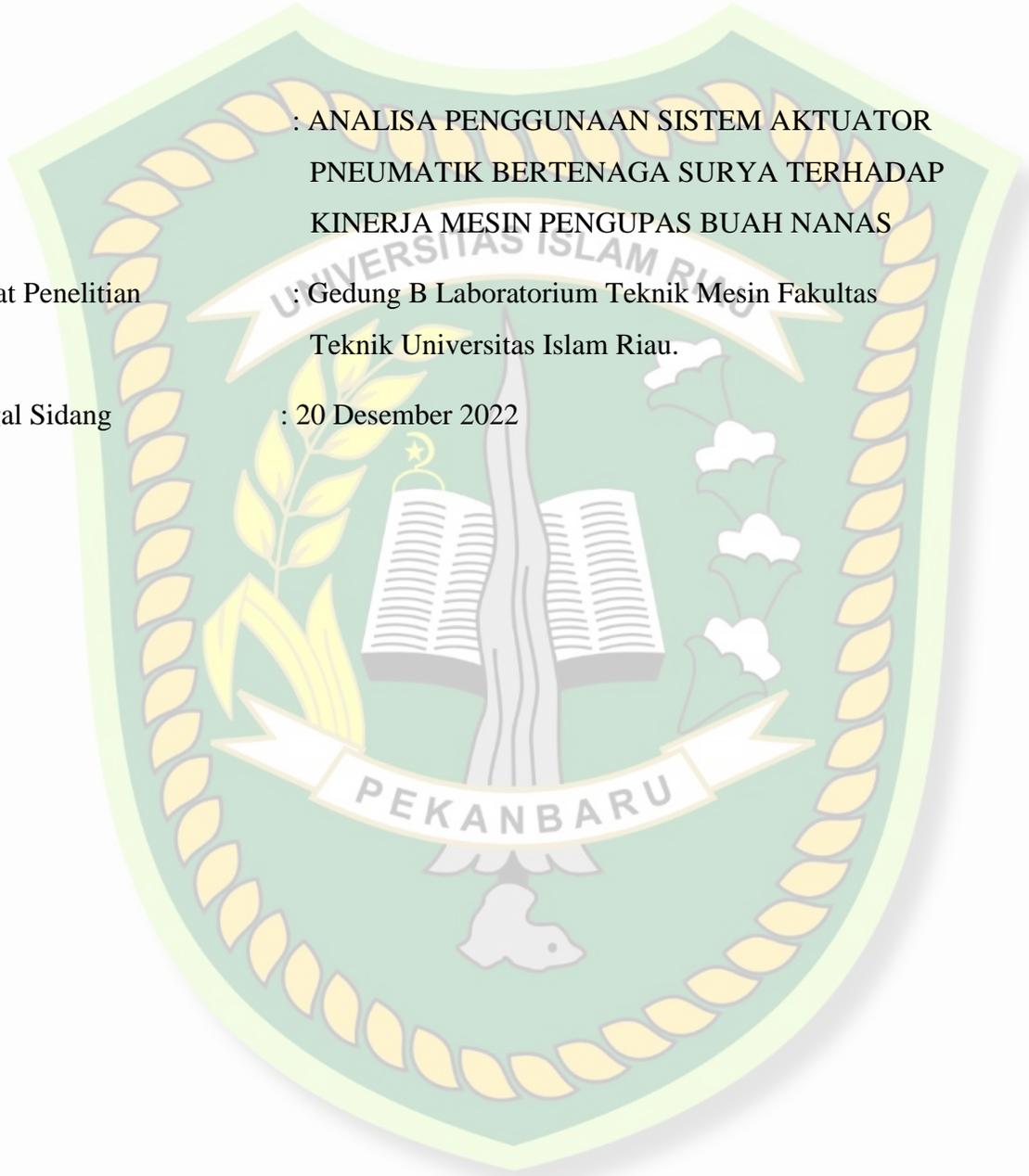


## TUGAS AKHIR

Judul : ANALISA PENGGUNAAN SISTEM AKTUATOR  
PNEUMATIK BERTENAGA SURYA TERHADAP  
KINERJA MESIN PENGUPAS BUAH NANAS

Tempat Penelitian : Gedung B Laboratorium Teknik Mesin Fakultas  
Teknik Universitas Islam Riau.

Tanggal Sidang : 20 Desember 2022



# UNIVERSITAS ISLAM RIAU

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatu.**

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan segala rahmat dan karunia-Nya kepada penulis serta memberikan kekuatan untuk menyelesaikan skripsi dengan judul “*Analisa Penggunaan Sistem Aktuator Pnumatik Bertenaga Surya Terhadap Kinerja Mesin Pengupas Buah Nanas*”. Shalawat besertakan salam penulisa ucapkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW.

Dibalik keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi tugas akhir ini terlepas bantuan dari berbagai pihak yang terkait secara langsung maupun tidak langsung, terutama dan teristimewa dipersembahkan kepada kedua orang tua. Kepada Amak Nurmiati dan kepada Almarhum Ayah Sulaiman yang sangat penulis cintai, yang mana Amak dan Ayah selalu memberikan dukungan baik berupa moral, spiritual dan material serta doa yang selalu dipanjatkan kepada Allah SWT untuk kebaikan serta keberhasilan panulis.

Skripsi ini disusun oleh penulis untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau. Penulis berharap, dengan adanya skripsi ini dapat menambah referensi para pembaca secara khusus Mahasiswa Teknik Mesin dan secara umum bagi kalangan umum. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini melibatkan banyak pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Prof Dr H Syafrinaldi SH MCL, selaku Rektor Universitas Islam Riau beserta jajarannya.
2. Bapak Dr.Eng. Muslim, M.T selaku Ketua Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau beserta jajarannya.



3. Bapak Jhonni Rahman, B.Eng., M.Eng., PhD selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau.
4. Bapak Rafil Arizona, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing dan Sekretris Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau. Terimakasih penulis ucapkan kepada bapak atas waktunya untuk memeberikan saran, nasehat dan bimbingan kepada penulis.
5. Bapak Sehat Abdi Saragih, S.T., M.T, selaku dosen Penguji I yang telah memberikan saran yang membangun kepada penulis mulai dari perkuliahan hingga penyelesaian skripsi.
6. Bapak Eddy Elfiano, S.T., M.Eng, selaku dosen Penguji II yang juga telah memberikan kritik dan saran yang membangun kepada penulis.
7. Seluruh Dosen Teknik Mesin yang telah membagikan ilmunya kepada penulis.
8. Teristimewa ucapan terimakasih penulis persembahkan kepada keluarga anak cucu nenek, keluarga anak cucu nambo, serta keluarga besar penulis yang sangat penulis cintai, Amak dan Ayah yang sudah memberikan kasih dan sayang kepada penulis mulai dari kandungan sampai saat sekarang ini, dan terimakasih kepada kakak Desi Marlina dan abang Veri Helhami membantu serta memberi dukungan, dan menjadi tempat pulang bagi penulis selama menjalani perkuliahan di Pekanbaru ini, terimakasih kepada kakak Siska Oktavia dan abang Rizky Kurniawan, yang telah memberikan dukungan, doa serta memberikan bantuan selama perkuliahan, terimakasih kepada kakak Amelia Rezki dan abang Dika Gustianda, yang memberikan dukungan, bantuan, doa dan arahan dalam penyusunan skripsi, dan terimakasih kepada adik-adik penulis Arni Asih Jelita dan Riri Fratiwi Iyanda, yang juga telah memberikan dukungan serta membantu mengirimkan biaya kebutuhan penulis dari amak ayah.
9. Teristimewa juga ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada Nurhayati Fitri, yang selalu membantu, memberikan perhatian, dukungan, dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Rekan satu angkatan Teknik Mesin 2017, terkhusus kelas B Teknik Mesin 2017



11. Abang Shandy Kurniadi, S.T dan Teman-teman seperjuangan yang membantu dan selalu memberikan dukungan kepada penulis (Wanasis Yenanta, Hendriko Patra Kusuma, Eldio Iqbal, Ahmad Yogi, Saputra Fauzan Amin, Haris Prasetyo, Muhammad Irfan Arif, Jefri Kurniawan, Wahyu Agustin), serta teman-teman seperjuangan yang tidak disebutkan nama satu persatu.

12. *Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for all doing this hard work. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting. I wanna thank me for just being me at all times.*

Akhir kata penulis berharap Allah SWT Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini bisa berguna bagi penulis dan pembaca dan dapat membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Pekanbaru, 15 Juni 2022

M Iqbal

**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**



# ANALISA PENGGUNAAN SISTEM AKTUATOR PNEUMATIK BERTENAGA SURYA TERHADAP KINERJA MESIN PENGUPAS BUAH NANAS

M Iqbal, Rafil Arizona

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau

Jl. Kaharuddin Nasution Km 11 No.113 Perhentian Marpoyan, Pekanbaru

Telp. 0761 – 674635 Fax. (0761) 674834

Email: [miqbalzr1805@gmail.com](mailto:miqbalzr1805@gmail.com)

## ABSTRAK

Mesin pengupas nanas adalah suatu mesin yang digunakan untuk memisahkan antara kulit dan daging nanas, kebanyakan *home industry* nanas di Indonesia masih banyak menggunakan cara manual mengupas nanas, hal ini tentunya tidak menghemat tenaga, dan membutuhkan waktu yang relative lama. Dari permasalahan ini telah di buat mesin dengan menggunakan sistem aktuator pneumatik bertenaga surya, kemudian mesin ini akan di uji dan akan di analisa penggunaan sistem aktuator pneumatik bertenaga surya terhadap kinerja mesin pengupas buah nanas, dengan tujuan nilai kinerja sistem aktuator pneumatik yang dihasilkan dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan produktivitas mesin pengupas dan pemotong nanas yang optimal. Pengujian pengupasan dengan penggunaan sistem aktuator pneumatik sebagai mesin pengupas buah nanas yaitu dengan memvariasikan jumlah tekanan udara menuju aktuator pneumatik, dimana regulator diatur pada pengujian pengupasan dengan tekanan udara di 2, 3, 4 dan 5 kgf/cm<sup>2</sup>, kemudian sebagai perbandingan maka dilakukan juga pengujian pengupasan nanas dengan sistem manual, masing-masing pengujian diberikan 2 buah sampel nanas dengan kondisi nanas matang dan setengah matang yang memiliki diameter diatas 11 cm diukur menggunakan jangka sorong. Jadi penggunaan sistem aktuator pneumatik pada kinerja mesin pengupas nanas dapat menghasilkan kapasitas produksi pengupasan lebih banyak dari pada kapasitas produksi dengan menggunakan pengupasan secara manual. Hal ini dikarenakan waktu pengupasan dengan sistem aktuator pneumatik lebih singkat waktunya di dibandingkan dengan pengupasan secara manual. Penggunaan Sistem aktuator pneumatik pada pengupasan nanas bergantung pada jumlah distribusi udara bertekanan ke aktuator, semakin besar distribusi udara maka gaya yang dihasilkan akan besar dan gaya akan mempengaruhi kecepatan pengupasan. Semakin cepat pengupasan dilakukan maka akan meningkatkan kapasitas dan juga efisiensi pengupasan.

**Kata kunci:** Aktuator, Kinerja, Nanas, Pengupas, Udara Bertekanan

ISLAM RIAU



# ANALYSIS OF THE USAGE OF SOLAR POWERED PNEUMATIC ACTUATOR SYSTEMS ON THE PERFORMANCE OF PINEAPPLE FRUIT PEELING MACHINE

M Iqbal, Rafil Arizona

Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering,

Islamic University of Riau

Jl. Kaharuddin Nasution Km 11 No.113 Perhentian Marpoyan, Pekanbaru

Telp. 0761 – 674635 Fax. (0761) 674834

Email: [miqbalzr1805@gmail.com](mailto:miqbalzr1805@gmail.com)

## ABSTRACT

*A pineapple peeler is a machine that is used to separate the skin and flesh of pineapples. Most pineapple home industries in Indonesia still use manual methods for peeling pineapples. From this problem, a machine was created using a solar-powered pneumatic actuator system, and this machine will be tested and analyzed on the performance of the pineapple fruit peeler machine using a solar-powered pneumatic actuator system, with the goal of using the resulting pneumatic actuator system performance value as a reference to determine the optimal productivity of the pineapple peeler and slicer machine. The stripping test uses a pneumatic actuator system as a pineapple peeler, namely by varying the amount of air pressure to the pneumatic actuator, where the regulator is regulated in the stripping test with air pressure at 2, 3, 4, and 5 kgf/cm<sup>2</sup>. As a comparison, tests are also carried out peeling pineapple with a manual system; each peeling is given 2 pineapple samples with ripe and half-ripe pineapples that have a diameter above 11 cm measured using a caliper. As a result, the use of a pneumatic actuator system on the performance of a pineapple peeler machine can produce more stripping production capacity than manual peeling. This is because stripping with a pneumatic actuator system takes less time than manual stripping. The use of a pneumatic actuator system in pineapple peeling depends on the amount of compressed air distributed to the actuator; the greater the air distribution, the greater the force generated, and the force will affect the stripping speed. The faster stripping is done, the capacity and efficiency of stripping will increase.*

**Key words:** Actuator, Performance, Pineapple, Peeler, Compressed Air

ISLAM RIAU

## DAFTAR ISI

KATA PENAGNTAR .....	i
ABSTRAK .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Mesin Pengupas Nanas .....	5
2.2 Sistem Pneumatik .....	7
2.3 Unit Tenaga (Kompresor) .....	9
2.4 Unit Pelayanan Udara .....	12
2.5 Katup Pneumatik .....	16
2.6 Elemen Penggerak (Aktuator) .....	20
2.7 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) .....	23
2.8 Persamaan Dasar .....	25
2.9 Parameter Kinerja dan Sistem Mesin Pengupas Nanas dengan Aktuator Pneumatik .....	27
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	34
3.2 Diagram Alir Penelitian .....	35



3.3	Alat dan Bahan Penelitian .....	36
3.4	Prinsip Kerja Mesin Pengupas Buah Nanas Dengan Sistem Aktuator Pneumatik Bertenaga Surya.....	42
3.5	Proses Pelaksanaan .....	44
3.6	Jadwal Kegiatan.....	44

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Perhitungan Penggunaan Sistem Aktuator Pneumatik.....	46
4.2	Pembahasan .....	49
4.3	Analisa Penggunaan Sistem Aktuator Pneumatik Terhadap Kinerja Mesin Pengupas Buah Nanas .....	53
4.4	Analisa Kebutuhan Energi Listrik Oleh Sistem Aktuator Pneumatik .....	57

#### **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	60
5.2	Saran .....	61

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Alat Pengupas Kulit Nanas <i>System Press Manual</i> .....	6
Gambar 2.2	Mesin Pengupas Kulit dan Pemotong Hati Nanas Semi Otomatis ...	6
Gambar 2.3	Tipe Kompresor Resiprokal .....	10
Gambar 2.4	Kompresor dengan <i>Prime Mover</i> Motor Listrik .....	11
Gambar 2.5	Kompresor dengan <i>Prime Mover</i> Motor Listrik.....	11
Gambar 2.6	Unit Pelayanan Udara- Symbol Gambararan Terperinci-Symbol Gambaran yang Disederhanakan. ....	12
Gambar 2.7	Bentuk Fisik Saringan Udara Bertekanan. ....	13
Gambar 2.8	Saringan Udara Bertekanan-Tampak Penampang. ....	13
Gambar 2.9	Bentuk Fisik Regulator Udara Bertekanan. ....	14
Gambar 2.10	Gambar Penampang Pengatur Tekanan. ....	14
Gambar 2.11	Alat Pelumas (lubricator)-Tampak Penampang.....	15
Gambar 2.12	<i>Manual Control</i> .....	16
Gambar 2.13	<i>Mechanical Control</i> .....	17
Gambar 2.14	<i>Electrical Control</i> .....	17
Gambar 2.15	Penggambaran Katup Pneumatik Secara Operasional .....	17
Gambar 2.16	Katup Bola .....	18
Gambar 2.17	Simbol Katup Bola.....	18
Gambar 2.18	Katup Pembuangan Cepat.....	19
Gambar 2.19	Katup Dua Tekan .....	19
Gambar 2.20	Katup Penunda Waktu.....	19
Gambar 2.21	Silinder Kerja Tunggal.....	21
Gambar 2.22	Silinder Kerja Ganda.....	22
Gambar 2.23	Skema Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	24
Gambar 2.24	Ilustrasi Hukum Pascal.....	25
Gambar 2.25	Ilustrasi Hukum Boyle Mariot .....	27
Gambar 2.26	Analisa Debit Udara.....	29





Gambar 2.27	Analisa Kecepatan Udara.....	29
Gambar 2.28	Analisa kecepatan torak .....	30
Gambar 2.29	Analisa Debit Udara.....	31
Gambar 2.30	Analisa Daya Kompresor .....	32
Gambar 2.31	Analisa Tekanan pada Penampang Berbeda .....	32
Gambar 3.1	Gedung B Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau .....	34
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian .....	35
Gambar 3.3	Alat Pengupas Nanas dengan Sistem Aktuator Pneumatik Tenaga Surya .....	36
Gambar 3.4	Kompresor.....	37
Gambar 3.5	Tangki Kompresor .....	37
Gambar 3.6	FRL ( <i>Filter, Regulator, Lubrikator</i> ).....	38
Gambar 3.7	<i>Pressure Control</i> .....	38
Gambar 3.8	Selang Pneumatik.....	39
Gambar 3.9	<i>Valve control</i> .....	39
Gambar 3.10	Aktuator Silinder Kerja Ganda.....	40
Gambar 3.11	Jangka Sorong.....	40
Gambar 3.12	<i>Pressure Gauge</i> .....	41
Gambar 3.13	<i>Stopwatch</i> .....	41
Gambar 3.14	Buah Nanas Sebagai Bahan Pengujian .....	42
Gambar 3.15	Skema Mesin Pengupas Nanas dengan Sistem Aktuator Pneumatik Bertenaga Surya .....	42
Gambar 4.1	Grafik Pengaruh Tekanan Terhadap Gaya Aktuator Yang Dihasilkan .....	49
Gambar 4.2	Grafik Pengaruh Tekanan Terhadap Kecepatan Torak Aktuator.....	51
Gambar 4.3	Grafik Pengaruh Tekanan Terhadap Kebutuhan Udara Aktuator.....	52

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

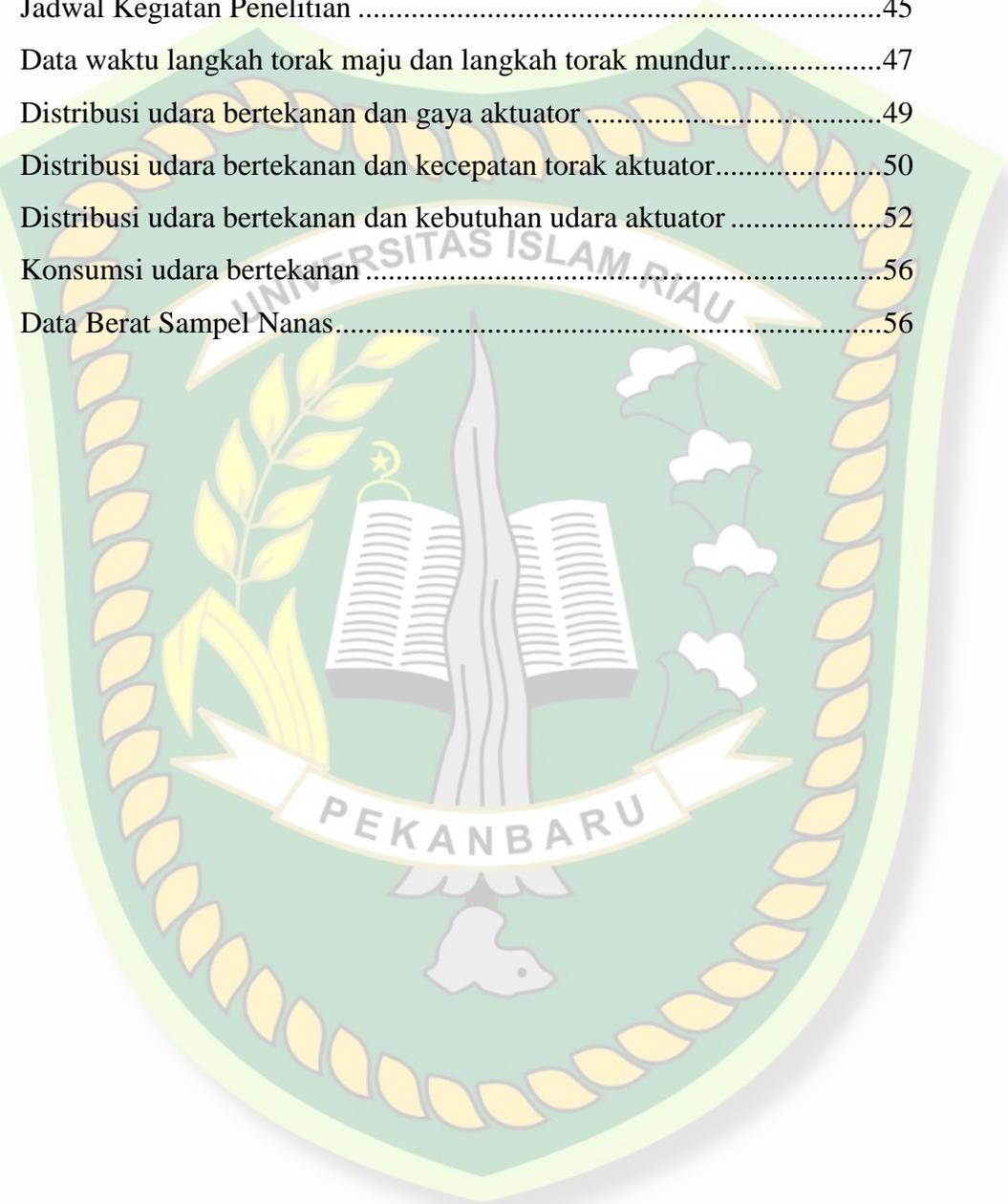
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Jadwal Kegiatan Penelitian .....	45
Tabel 4.1	Data waktu langkah torak maju dan langkah torak mundur.....	47
Tabel 4.2	Distribusi udara bertekanan dan gaya aktuator .....	49
Tabel 4.3	Distribusi udara bertekanan dan kecepatan torak aktuator.....	50
Tabel 4.4	Distribusi udara bertekanan dan kebutuhan udara aktuator .....	52
Tabel 4.5	Konsumsi udara bertekanan .....	56
Tabel 4.6	Data Berat Sampel Nanas.....	56



**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang kaya dengan hasil pertanian yang berlimpah, salah satu hasil pertanian yang cukup terkenal di dunia adalah hasil pertanian buah nanas (Lubis et al., 2014). Menurut Badan Pusat Statistik (2021) produksi nanas di Indonesia dilihat dari 4 tahun terakhir mengalami kenaikan produksi nanas yang signifikan yaitu pada tahun 2018 produksi nanas mencapai 1. 805. 506 ton, pada tahun 2019 produksi nanas mencapai 2. 196. 458 ton, pada tahun 2020 produksi nanas mencapai 2. 447. 243ton, dan ditahun 2021 produksi nanas mencapai 2. 886. 417 ton.

*Home industry* nanas di Indonesia dapat mengolah nanas menjadi berbagai macam produk olahan, baik itu olahan pangan ataupun non pangan (Afifah, et al. 2019). Untuk menghasilkan produk olahan nanas tentunya diawali dengan melakukan pengupasan kulit nanas terlebih dahulu, agar daging nanas dapat diolah ke proses selanjutnya.

Selama ini pengupasan yang dilakukan umumnya masih menggunakan proses manual yaitu menggunakan pisau sebagai alat pengupas nanas dengan tenaga manusia, salah satu *home industry* nanas di Indonesia membutuhkan 5 orang untuk mengupas nanas selama 7 jam dan hanya dapat mengupas nanas sekitar 280 biji nanas (Jandiro, 2022). Hal ini terbilang kurang efektif karena dengan menggunakan cara manual ini memakan waktu yang cukup lama, menguras tenaga dan tentunya kurangnya keselamatan kerja karena menggunakan benda tajam yang memungkinkan dapat melukai tangan.

Jika sekedar memenuhi kebutuhan sendiri atau dalam jumlah kecil, cara pengupasan manual masih sesuai dan cocok untuk digunakan, akan tetapi untuk pengupasan dalam jumlah besar, misalnya untuk memenuhi kebutuhan industri, cara pengupasan manual produktifitasnya rendah yaitu berkisar 10 menit per produk (Yusup,2018).



Seiring dengan desakan masyarakat akan kemajuan teknologi, berbagai cara dilakukan untuk menciptakan mesin-mesin yang dapat menggantikan proses tradisional untuk mendapatkan hasil yang lebih tinggi dan kualitas produk yang lebih unggul, sehingga nantinya proses pengupasan yang diharapkan dapat diterima sesuai keinginan yang diharapkan (Mansur & Nurdiana, 2020). Pada tahun 2021 telah dibuat mesin pengupas nanas berbasis aktuator pneumatik dengan pemanfaatan modul surya sebagai suplai energi listriknya (Arizona and Kurniadi 2021). Namun penelitian tersebut hanya membahas terkait dengan kinerja modul surya yang digunakan sebagai sumber energi listrik utamanya, sehingga kekurangan dari penelitian tersebut adalah tidak adanya bukti konkrit yang menunjukkan kinerja dari sistem aktuator yang digunakan.

Maka dari itu, agar dapat diketahui nilai kinerja dari sistem aktuator pneumatik pada mesin pengupas dan pemotong nanas yang digunakan, peneliti akan melakukan analisa sistem aktuator pneumatik bertenaga surya terhadap kinerja mesin pengupas. Tujuannya adalah nilai kinerja sistem aktuator pneumatik yang dihasilkan nantinya akan dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan produktivitas mesin pemotong dan pengupas nanas yang optimal.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang diatas maka diambil rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana analisa penggunaan sistem aktuator pneumatik terhadap kinerja mesin pengupas buah nanas.
2. Berapa kebutuhan baterai yang digunakan sebagai suplai energi dari panel surya yang digunakan sebagai energi listrik penggerak kompresor.

**UNIVERSITAS**  
**ISLAM RIAU**



### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang mengacu pada rumusan masalah adalah:

1. Untuk mengetahui kinerja yang dihasilkan oleh mesin pengupas buah nanas dengan menggunakan sistem aktuator pneumatik.
2. Untuk Mengetahui kapasitas penyimpanan energi listrik arus DC yang dibutuhkan oleh sistem aktuator pneumatik bertenaga surya

### 1.4 Batasan Masalah

Dalam hal ini untuk memperingatkan dan memperjelas suatu penelitian agar lebih fokus, dapat dibahas lebih baik dan tidak meluas, maka perlu di rencanakan batasan masalah yang meliputi:

1. Sampel nanas pada pengujian adalah nanas dengan diameter diatas 11 cm.
2. Pengujian pengupasan buah nanas dilakukan menggunakan aktuator pneumatik kerja ganda dengan tekanan udara sebesar 2,3,4, dan 5 Bar
3. Pengisian udara pada tanki kompresor maksimal hingga 8 Bar
4. Jenis sistem aktuator pneumatik yang digunakan adalah aktuator pneumatik kerja gand

### 1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini terdapat sistematika penulisan, dimana didalam nya dijelaskan lima bab garis besar yaitu sebagai berikut:

#### **Bab I Pendahuluan**

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

#### **Bab II Tinjauan Pustaka**

Pada bab tinjauan pustaka ini berisi tentang teori-teori yang berkaitan dengan mesin pengupas nanas, sistem pneumatik, unit tenaga, unit pelayanan udara, katup



pneumatik, elemen penggerak, panel surya, persamaan dasar dan parameter yang menunjukkan kinerja mesin pengupas nanas dan parameter sistem aktuator pneumatik.

### **Bab III Metodologi Penelitian**

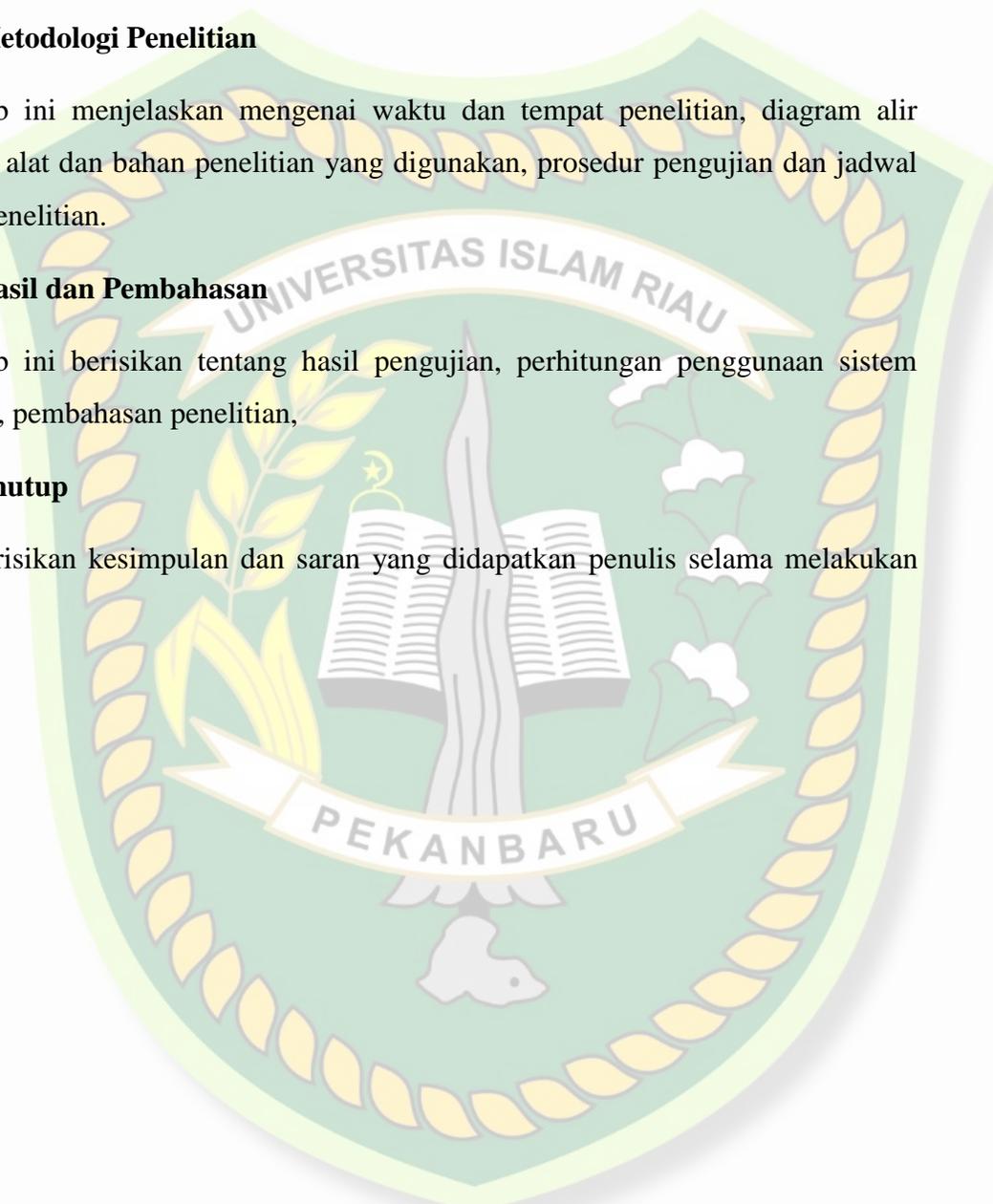
Bab ini menjelaskan mengenai waktu dan tempat penelitian, diagram alir penelitian, alat dan bahan penelitian yang digunakan, prosedur pengujian dan jadwal kegiatan penelitian.

### **Bab IV Hasil dan Pembahasan**

Bab ini berisikan tentang hasil pengujian, perhitungan penggunaan sistem pneumatik, pembahasan penelitian,

### **Bab V Penutup**

Berisikan kesimpulan dan saran yang didapatkan penulis selama melakukan pengujian.



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Mesin Pengupas Nanas

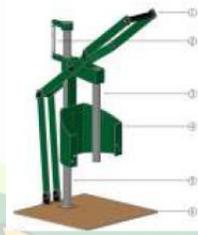
Proses mengupas kulit buah termasuk suatu proses yang penting dalam proses pascapanen, hal ini bertujuan untuk melepaskan atau memisahkan antara kulit buah dengan daging buah agar dapat diolah lebih lanjut. Alat yang digunakan dalam proses pengupasan seharusnya mampu mengupas buah dengan waktu yang relative cepat sehingga hal ini dapat meningkatkan kapasitas kerja, hasil kupasan yang lebih rapi, mengurangi tenaga kerja serta dapat digunakan oleh siapa saja (Rizky, dkk., 2016).

Mesin pengupas nanas adalah mesin yang digunakan untuk memotong dan mengupas nanas hingga membentuk pulp berbentuk silinder (kulit nanas terpisah dari dagingnya) dengan tujuan agar dapat mengurangi tenaga manusia, mengurangi beban kerja, mengurangi waktu produksi dan mengurangi kelelahan pekerja dalam melakukan pengupasan (Krishna, dkk.,2017).

Berikut beberapa penelitian terkait dengan mesin dan alat pengupas buah nanas:

1. Nando Edi Lingga, Achwil Putra Munir, Nazif Ichwan dengan penelitian Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Nanas Sistem Manual (Edi et al., 2014), dimana alat ini adalah alat yang dirancang untuk mengupas kulit nanas dengan cara pengupasan semi mekanis, untuk mengoperasikan alat pengupasan nanas ini maka dibutuhkan tenaga manusia untuk dapat menekan tuas dengan cara manual agar pisau dapat bergerak dari atas ke bawah untuk melakukan pengupasan buah nanas.

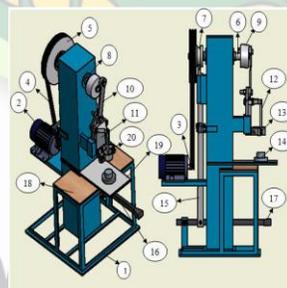




Gambar 2.1 Alat Pengupas Kulit Nanas *System Press Manual*  
Sumber: (Edi et al., 2014)

Alat pengupas kulit nanas dengan *siytem press manual* dapat mengupas nanas berdiameter 11 cm dengan kapasitas maksimal pengupasan 139,76 buah/jam. Dalam penelitian nya alat diuji dengan pisau yang sebelum di asah dan setelah di asah pada nanas dengan diameter yang berbeda-beda, saat pisau pada alat belum diasah dengan diameter nanas 11 cm, 10 cm dan 7,5 cm berturut-turut adalah 139,76 buah/ jam, 143,26 buah/jam, dan 149,25 buah/ jam. Setelah mata pisau pada alat diasah berturut-turut yaitu 143,47 buah/jam, 144,57 buah/jam dan 150,76 buah/jam.

2. Miftahol Arifin dan Priyo Heru Adiwibowo dengan penelitian Mesin Pengupas Kulit dan Pemetong Hati Nanas Semi Otomatis (Arifin & Heru Adiwibowo, 2015), dimana mesin pengupas kulit dan pemetong hati nanas semi otomatis ini adalah mesin pengupas nanas yang menggunakan motor listrik sebagai penggerak poros engkol dengan pisau sehingga dapat bekerja mengupas dan memotong hati nanas. Alat ini dapat mengupas dan memotong satu buah nanas dengan potongan dan kupasan yang baik dan sesuai dengan yang diinginkan dengan waktu selama 6 detik.



Gambar 2.2 Mesin Pengupas Kulit dan Pemetong Hati Nanas Semi Otomatis

Sumber: (Arifin & Heru Adiwibowo, 2015)



## 2.2 Sistem Pneumatik

Ktesibios adalah orang Yunani yang pertama kali menggunakan Pneumatik. Istilah pneumatik berasal dari bahasa Yunani yaitu *Pneuma* yang berarti udara atau hembusan. Jadi Pneumatik adalah ilmu didalamnya mempelajari tentang gerakan udara yang bertekanan yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan tenaga dan kecepatan (Haji, 2011).

Menurut (Darto, 2015), Pneumatik adalah suatu mekanisme di mana udara memindahkan suatu gaya atau gerakan yang udara tersebut ialah udara sebagai fluida kerja, pneumatik selalu berhubungan dengan udara bertekanan baik tekanan di atas 1 atmosfer maupun tekanan di bawah 1 atmosfer (*vacum*). *System* pneumatik adalah *system* yang menggunakan tenaga yang disimpan dalam bentuk udara yang dikompresi serta dimanfaatkan untuk menghasilkan kerja (Kurniawan, 2008).

Defenisi tekanan adalah gaya per satuan luas, jadi dalam satuan internasional (SI) suatu tekanan (Pa) = gaya (N)/luas ( $m^2$ ) (Haji, 2011).

$$1 \text{ atm} = 1,01325 \times 10^5 \text{ Pa} = 1013,25 \text{ kPa.}$$

Udara yang ada pada sistem pneumatik digunakan untuk penhalur dan juga untuk penyimpanan tenaga (daya), yaitu dengan cara dikompresi atau dimampatkan, karena salah satu sifat dari udara adalah selalu mengalir dan dapat dimampatkan (*compressible*)

*System* pneumatik berlaku hukum *pascal* yang menyatakan bahwa ketika suatu fluida statis diberikan tekanan maka tekanan ataupun gaya menyebar kesegala arah dan menekan ke dinding tempat fluida itu berada. Kompresor akan menghisap udara pada atmosfer lalu dimampatkannya yang semula bertekanan normal (0,98 bar) hingga bertekanan tinggi (biasanya sampai tekanan antara 4 dan 8 bar) dan disebut udara bertekanan.



Biasanya udara bertekanan ini dapat digunakan sebagai pengganti gerakan-gerakan yang dilakukan oleh manusia contohnya gerakan mendorong, menggeser, menekan ataupun mengangkat dan lain sebagainya. Gerakan-gerakan itu juga dapat dilakukan oleh komponen-komponen sistem pneumatik, dimana sistem pneumatik ini diaplikasikan pada motor pneumatik, robot translasi pneumatik, dan lain sebagainya. Gerakan tersebut juga dapat dilakukan oleh komponen pneumatik seperti, pneumatik, motor pneumatik, robot pneumatik translasi, rotasi maupun gabungan keduanya. Gerakan mekanik yang dilakukan oleh gabungan pneumatik ini dapat digunakan menjadi gerakan mekanik untuk keperluan proses produksi di industry, misalnya dari proses perakitan, elektronika, makanan, obat-obatan, kimia, membungkus, membuka dan menutup pintu, memindahkan material, pemindahan barang, menahan dan menekan benda kerja. Pada pneumatik dengan gerakan rotasi dapat digunakan untuk memutar benda kerja, mengebor, memberontok profil plat, proses *finishing* (gerinda, pasha, dan lain-lain).

### 2.2.1 Keuntungan dan Kerugian Penggunaan Udara Terkompresi

#### a. Keuntungan

Keuntungan dari penggunaan udara terkompresi ini dalam *system* pneumatik memiliki beberapa keuntungan, yaitu:

- 1 Ketersediaan udara yang tidak terbatas.
- 2 Penyaluran yang mudah
- 3 Dapat menyesuaikan temperatur dengan fleksibel
- 4 Bersih, aman dan dapat disimpan.
- 5 Memiliki kemudahan dalam memindahkan daya dan pengaturan kecepatan yang mudah.

#### b. Kerugian.

Penggunaan udara terkompresi ini dalam *system* pneumatik memiliki beberapa kerugian, yaitu:



- 1 Membutuhkan rangkaian peralatan instalasi penghasil udara bertekanan.
- 2 Rentan terjadinya kebocoran.
- 3 Dapat menghasilkan suara bising
- 4 Mudah mengembun.

### 2.3 Unit Tenaga (Kompresor)

Udara terkompresi adalah sumber tenaga dari sistem pneumatik. Udara terkompresi diproduksi oleh kompresor, yaitu dengan cara menghisap udara di sekitar kompresor (udara atmosfer) melewati saluran penyaringan kemudian dipompakan ke dalam tangki penampungan udara terkompresi, dimana tabung ini terbuat dari baja dan disebut receiver sehingga mampu menampung udara yang terkompresi kedalamnya.

Sumber tenaga dari *system* pneumatik adalah udara terkompresi yang dapat dihasilkan oleh kompresor. Kompresor menghisap udara di atmosfer melalui saluran penyaringan, kemudian kompresor memompakan udara ke dalam tangki penampungan udara dan biasanya tanki ini terbuat dari baja dan di sebut receiver. Kompresor digerakan oleh *prime mover* berupa motor dan dilengkapi dengan pengontrol tekanan berupa saklar yang dihubungkan dengan tangki penampung udara terkompresi. Saklar ini berfungsi untuk mengatur atau mengontrol udara didalam tangki sehingga jika tekanan udara didalam tangki menurun ke batas tertentu maka secara otomatis kompresor akan menyala dan memompakan udara ke tangki sehingga udara terkompresi kembali tersuplai ke dalam tangki, kemudian apabila udara yang dipompakan oleh kompresor sudah mencapai tekanan maksimal maka *prime mover* akan otomatis akan mati dan kompresor pun akan berhenti bekerja.

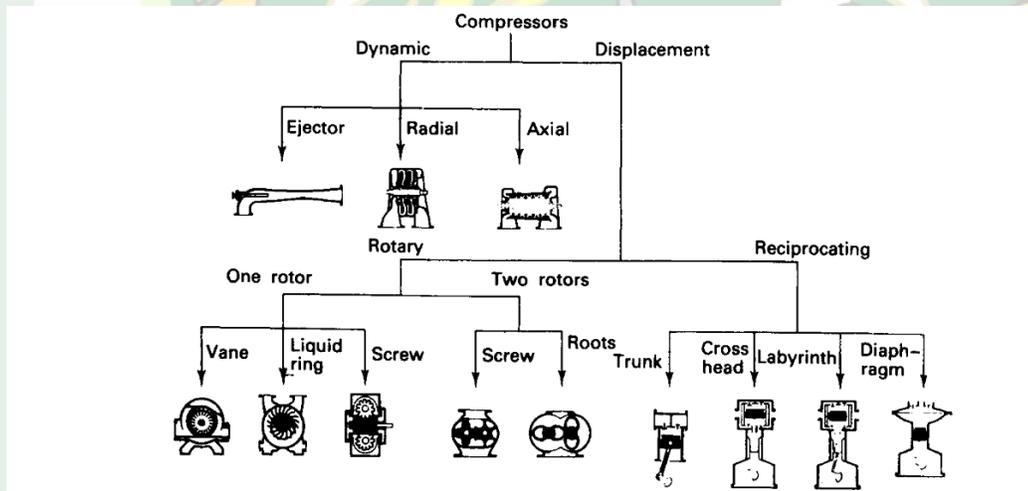
Kompresor disebut juga dengan pesawat pembangkit yang bertujuan untuk menghasilkan atau membangkitkan udara bertekanan, cara kerjanya yaitu menghisap udara di atmosfer kemudian dikompresikan dan dikumpulkan di dalam tangki penampung, udara bertekanan inilah yang nantinya akan digunakan sebagai fluida kerja di sistem pneumatik sesuai dengan tekanan udara terkompresi yang diinginkan.



Kapasitas dari kompresor di pengaruhi oleh beberapa factor yaitu:

- Displacement atau langkahnya.
- Clearance atau celah kompresi antara ruang kompresi dengan iston.
- Ukuran katup masukan dan keluaran.
- RPM motor penggerak.
- Tekanan masukan dan keluaran.

Secara prinsip kerja, kompresor dibagi menjadi dua, yaitu kompresor perpindahan positif dan non dinamis. Hal ini seperti gambar berikut:



Gambar 2.3 Tipe Kompresor Resiprokal

Sumber: (Antony,1997)

Secara umum kompresor dibagi menjadi tiga bagian pokok utama, yaitu:

1. Penggerak mula (*prime mover*)
2. Kompresor
3. Tabung penyimpanan

Terdapat dua jenis *prime mover* yang biasanya digunakan, yaitu *prime mover* motor listrik dan *prime mover* motor bakar, yang dijelaskan sebagai berikut.



a. Motor listrik



Gambar 2.4 Kompresor dengan *Prime Mover* Motor Listrik

Sumber: (Akhmad, 2009)

Keuntungan dan kerugian penggunaan motor listrik sebagai *prime mover* kompresor pada *system* pneumatik adalah:

Keuntungan:

- Lebih hemat biaya jika disekitar kompresor terdapat sumber listrik.
- Mudah dioperasikan dan dirawat.
- Getaran rendah, ringan, polusi udara rendah, dan tidak membuat polusi udara.

Kerugian:

- Kompresor tidak dapat digunakan jika tidak ada sumber listrik
- Biaya menjadi semakin mahal jika sumber listrik jauh dari kompresor.

b. Motor bakar



Gambar 2.5 Kompresor dengan *Prime Mover* Motor Listrik.

Sumber: (Akhmad, 2009)



Keuntungan:

- Tidak tergantung dengan persediaan sumber listrik karna menggunakan bahan bakar.
- Kompresor dapat ditempatkan dimana saja walau tidak ada listrik.
- Biaya untuk fasilitas tambahan lebih rendah.

Kerugian:

- Motor bakar lebih mahal dari motor listrik
- Biaya perawatan tinggi
- Sangat tergantung pada bahan bakar
- Getara, polusi suara dan polusi udara jelas perlu di pertimbangkan.

#### 2.4 Unit Pelayanan Udara

Unit pelayanan udara (*air service unit*) adalah suatu komponen penting di dalam suatu sistem pneumatik yang bertugas untuk memfilter udara bertekanan yang akan masuk ke komponen sistem pneumatik lainnya, yaitu dengan menyaring atau memisahkan debu dan uap air yang dibawa oleh udara bertekanan sehingga udara yang akan masuk ke komponen sistem pneumatik berikutnya tidak dapat merusak atau mengalami keausan akibat udara terkompresi yang tidak bersih.



Gambar 2.6 Unit Pelayanan Udara- Symbol Gambararan Terperinci-Symbol

Gambaran yang Disederhanakan.

Sumber: (Akbar, 2017)



Udara bertekanan yang akan masuk ke *system* pneumatik haruslah diolah terlebih dahulu agar *system* menjadi lebih baik dan sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan oleh *system* yaitu:

- Udara bertekanan bersih dari kotoran yang dapat merusak komponen dari sistem pneumatik.
- Udara bertekanan tidak mengandung uap air, karena dapat mengakibatkan korosi dan kemacetan pada komponen-komponen sistem pneumatik.
- Mengandung pelumas, agar mengurangi gesekan antara komponen yang bergerak.

Unit pelayanan udara terdiri dari beberapa kombinasi bagian, yaitu:

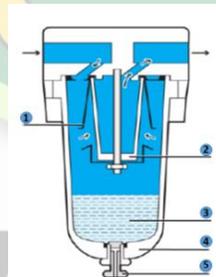
1. Saringan udara (dengan pemisah air)



Gambar 2.7 Bentuk Fisik Saringan Udara Bertekanan.

Sumber: (Akbar, 2017)

Saringan udara berfungsi untuk memisahkan air, minyak, dan zat lain yang sangat mengganggu pada *system* pneumatik



Gambar 2.8 Saringan Udara Bertekanan-Tampak Penampang.

Sumber: (Akbar, 2017)



Keterangan:

- 1 Cakram berputar (*spin disc*)
- 2 Saringan sinter (*sintered filter*)
- 3 Kondensat
- 4 Mangkuk saringan (*filter bowl*)
- 5 Sekrup pembuangan (*drain screw*)

Udara bertekanan mengalir melalui filter dari kiri ke kanan (lihat gambar 2.8) kemudian masuk melalui selubung saringan atau di sebut dengan *baffle*, yang terletak di mangkuk saringan. Efek *baffle* adalah membuat udara berputar, sehingga partikel yang dibawa oleh udara bertekanan dapat turun ke bawah, sedangkan udara bersih naik lagi ke atas melalui pori-pori yang ada pada saringan.

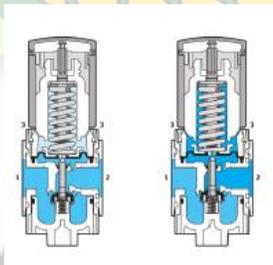
## 2. Regulator



Gambar 2.9 Bentuk Fisik Regulator Udara Bertekanan.

Sumber: (Akbar, 2017)

Regulator berfungsi untuk membatasi udara yang akan mengalir ke *system* pneumatik.



Gambar 2.10 Gambar Penampang Pengatur Tekanan.

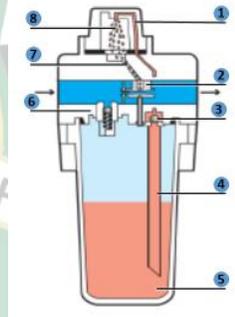
Sumber: (Akbar, 2017)



Prinsip kerja dari regulator ini adalah tekanan input lebih besar dari pada tekanan output. Aliran udara akan dibatasi oleh diafragma, output berada disisi luar diafragma dan di sisi lain terdapat pegas yang dapat diatur dengan cara memutar sekrupnya. Saat input tekanan udara naik seiring beban kerja silinder, maka diafragma akan bergerak melawan pegas, sehingga kedudukan katup akan terbuka atau menutup. Inti diafragma akan terbuka dan udara akan mengalir ke atmosfer sebagai pengurang tekanan berlebih. Saat tekanan udara output turun, maka pegas akan membuka katup. Hal ini disebabkan karena pembukaan dan penutupan katup adalah karena tekanan udara. Penunjukan tekanan udara ditunjukkan oleh sebuah manometer.

### 3. Lubricator (pelumas)

Silinder dengan seal anti panas tidak boleh disuplai udara yang berpelumas. Jika *system* yang biasa diberikan pelumas akan diganti dengan udara yang tidak berpelumas, maka semua silinder, katup, harus diganti.



Gambar 2.11 Alat Pelumas (lubricator)-Tampak Penampang.

Sumber: (Akbar, 2017)

Keterangan:

- 1 Jalur risel (risel line)
- 2 Titik bukaan katup (*valve throttle point*)
- 3 Dudukan bola (*ball seat*)
- 4 Pipa riser (*riser pipe*)
- 5 Minyak
- 6 Katup searah (*check valce*)
- 7 Saluran (*duct*)



### 8 Ruang tetes (*drip chamber*)

Kebutuhan lubrikasi dalam *system* pneumatik dikarenakan beberapa sebab:

- Benar-benar cepat dibutuhkan
- Diameter silinder besar

Masalah yang mungkin timbul setelah memakai udara berlubrikasi berlebihan adalah:

- Malfungsi komponen
- Masalah lingkungan
- Ukuran komponen akan berubah

## 2.5 Katup Pneumatik

Katup pneumatik merupakan suatu komponen dari sistem pneumatik yang bertugas untuk mengatur aliran udara menuju aktuator pneumatik yaitu mengatur pergerakan silinder secara mekanik baik gerakan torak maju maupun gerakan torak mundur. Katup pneumatik terdiri dari berbagai macam jenis, diantaranya yaitu:

### 1. Katup pengarah (*directional way valve*)

Katup pengarah adalah suatu perlengkapan yang akan dilewati oleh aliran udara bertekanan yang berupa lubang-lubang saluran dengan ukuran yang kecil. Katup pengarah tersebut terutama digunakan untuk mulai (*start*) dan berhenti (*stop*) serta mengarahkan aliran ke saluran lain. Jenis-jenis penggerak katup pneumatik pada katup pengarah.

#### a. Dikontrol secara manual (*manual control*)

	Secara umum		Tuas ( <i>Lever</i> )
	Tombol Tekan ( <i>Push Button</i> )		Pedal / injakan

Gambar 2.12 *Manual Control*

Sumber: (Mukhtar, 2018)



b. Dikontrol secara mekanik (*mechanical control*)

	Plunyer		Rol (Roller)
	Pegas ( <i>Spring</i> )		Rol tuas dengan kembali bebas

Gambar 2.13 *Mechanical Control*

Sumber: (Mukhtar, 2018)

c. Dikontrol secara elektrik (*electrical control*)

	Operasi dengan solenoid tunggal
	Operasi dengan solenoid ganda

Gambar 2.14 *Electrical Control*

Sumber: (Mukhtar, 2018)

d. Dikontrol oleh tekanan angin atau secara pneumatik

	Memakai tekanan udara dari satu arah
	Memakai tekanan udara dari dua arah secara bergantian

Gambar 2.15 Penggambaran Katup Pneumatik Secara Operasional

Sumber: (Mukhtar, 2018)

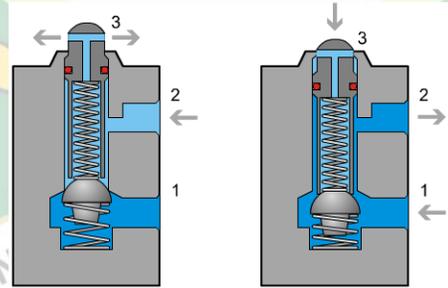
2. Katup pengontrol aliran (*flow control valves*)

Katup pengatur aliran adalah katup yang mengontrol atau mengendalikan besar atau kecilnya aliran udara bertekanan, katup ini juga disebut dengan



katup cekik karena katup ini bekerja dengan menghambat aliran udara dengan mencekik alirannya. Berikut macam jenis katup pengontrol arah:

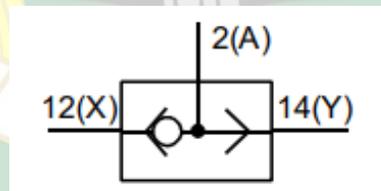
a. Katup bola



Gambar 2.16 Katup Bola

Sumber: (Kamaruzzaman, 2014)

Katup ini juga dinamakan katup control ganda atau juga disebut dengan istilah *logika OR* Prinsip kerja dari katup ini adalah apabila udara melewati salah satu saluran X atau Y saja, maka udara akan dapat diteruskan ke saluran A, atau jika udara masuk secara bersamaan pada saluran X dan Y maka udara akan dapat diteruskan ke saluran A.



Gambar 2.17 Simbol Katup Bola

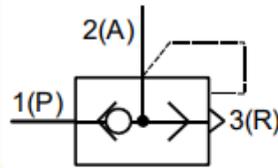
Sumber: (Kamaruzzaman, 2014)

b. Katup pembuangan cepat

Katup ini pada silinder kerja tunggal berfungsi untuk menambah kecepatan gerak silinder GO- (mundur). Prinsip kerja dari katup ini adalah apabila udara terkompresi masuk melalui saluran P, maka udara terkompresi akan keluar melalui saluran A secara pelan-pelan. Namun apabila udara masuk dari saluran A, maka udara tersebut akan cepat terbuang ke saluran R.

UNIVERSITAS

ISLAM RIAU

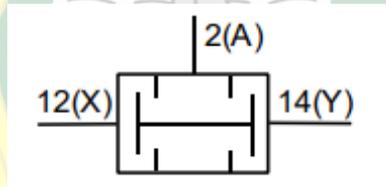


Gambar 2.18 Katup Pembuangan Cepat

Sumber: (Kamaruzzaman, 2014)

c. Katup dua tekan

Katup ini terdiri dari saluran masuk X dan Y kemudian saluran A sebagai saluran masuk. Katup ini juga disebut katup *logika AND*. Prinsip kerja dari katup ini adalah apabila udara masuk dari saluran X atau pun dari saluran Y saja, maka udara tidak dapat disalurkan ke saluran A. Namun apabila udara masuk secara bersamaan dari saluran X dan Y maka udara dapat diteruskan ke saluran A.

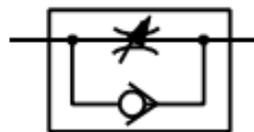


Gambar 2.19 Katup Dua Tekan

Sumber: (Kamaruzzaman, 2014)

d. Katup kombinasi

Katup kombinasi adalah katup yang terdiri lebih dari satu katup yang tersusun sehingga unjuk kerja dari katup ini sangat spesifik sesuai dengan kebutuhan operasi otomatis. Seperti contoh gambar dibawah ini, yaitu katup penunda waktu.



Gambar 2.20 Katup Penunda Waktu

Sumber: (Kamaruzzaman, 2014)



Prinsip kerja dari katup kombinasi ini adalah apabila udara bertekanan masuk melalui sinyal Z, maka katup sudah mulai bekerja. Namun, sebelum mendorong katup 3/2, udara tersebut lebih dahulu masuk ke saluran tabung waktu beberapa saat. Setelah udara didalam tabung tersebut cukup kuat mendorong 3/2, maka terjadilah hubungan antara saluran P dan saluran A. Jadi terdapat tenggang waktu antara saat P ke A.

## 2.6 Elemen Penggerak (Aktuator)

Aktuator pneumatik merupakan komponen keluaran yang berfungsi mengubah energi udara bertekanan menjadi energi gerak atau energi mekanik. Unit penggerak ini menghasilkan gerakan linier yang merupakan hasil akhir dari *system* pneumatik (Martino, 2014).

Pada dasarnya aktuator pneumatik terdiri dari dua jenis aktuator, yaitu:

- Gerakan linear
  - a. Silinder kerja tunggal (*single acting cylinder*)
  - b. Silinder kerja ganda (*double acting cylinder*)
- Gerakan rotary
  - a. Motor udara (air motor)
  - b. Silinder rotary
  - c. Aktuator rotary

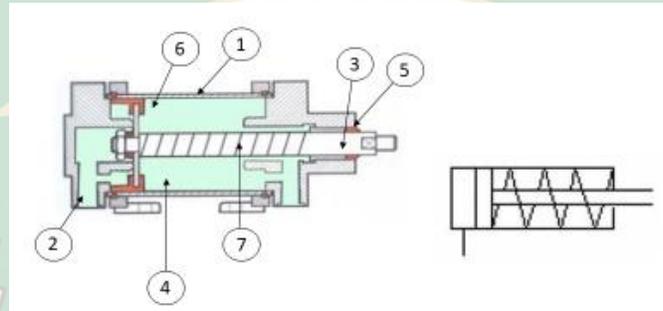
### 1. Silinder kerja tunggal (*single acting cylinder*)

Silinder kerja tunggal ini bekerja dengan mengaplikasikan udara bertekanan ke salah satu sisi dari piston maka silinder akan bergerak maju (GO+), karena silinder kerja tunggal maka sisi sebaliknya gerakan kembali (GO-) diberikan oleh gaya pegas yang ada di dalam silinder. Jadi silinder



kerja tunggal ini hanya dapat memberikan tenaga pada satu sisi saja. Silinder ini biasa dipakai untuk:

- Transfer
- Percabangan
- Clamping
- Pengeluaran (ejecting)



Gambar 2.21 Silinder Kerja Tunggal (Haji, 2011).

Keterangan:

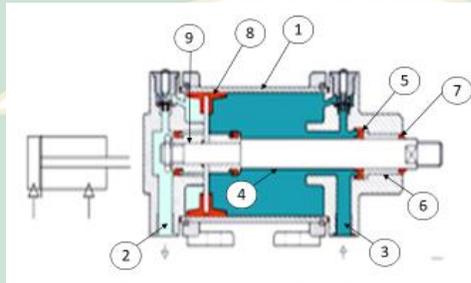
- 1 Batang/rumah silinder
- 2 Saluran masuk
- 3 Batang piston
- 4 Sesi
- 5 Beraring
- 6 Piston/torak
- 7 Pegas

## 2. Silinder kerja ganda (*double acting cylinder*)

Silinder penggerak ganda dapat disuplai dari kedua sisi aktuator untuk menggerakkan piston, baik bekerja dengan gerakan maju (GO +) ataupun gerakan mundur (GO-). Kontruksi dari silinder kerja ganda ini hampir sama dengan silinder kerja tunggal, hanya saja pegas pengembali pada silinder



kerja ganda tidak ada, keuntungan dari silinder kerja ganda ini dapat memberikan tenaga kepada kedua sisinya. Silinder kerja ganda memiliki dimensi yang besar dan memiliki gerakan yang cepat, diberikan cushioning atau semacam damper yang berguna untuk menghindari benturan yang keras saat piston maju ataupun mundur. Terlihat secara simbolis, terdapat dua buah tonjolan dibagian piston depan dan belakang.



Gambar 2.22 Silinder Kerja Ganda  
(Haji, 2011).

Keterangan:

- 1 Batang/rumah silinder
- 2 Saluran masuk
- 3 Saluran keluar
- 4 Batang piston
- 5 Seal
- 6 Bush bearing
- 7 Scraping ring
- 8 Double-cup packing
- 9 Cincin lingkar

Silinder kerja ganda ada beberapa jenis berdasarkan fungsinya.

1. Silinder tandem
2. Silinder batang piston
3. Silinder multiposisi



4. Silinder impact
5. Silinder rotary
6. Rodless silinder (silinder tanpa batang)
7. Band cylinder
8. Sealing band cylinder
9. Silinder kopling magnet

## 2.7 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

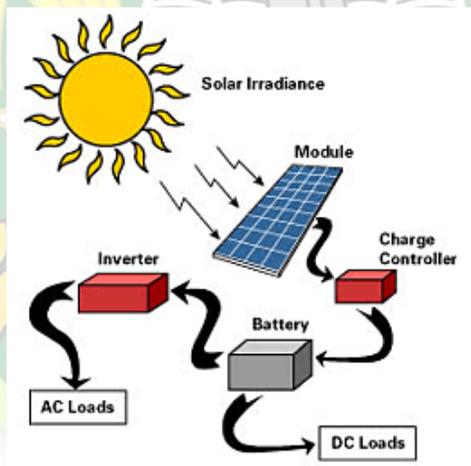
Panel surya adalah seperangkat alat dengan bahan semi konduktor yang mengkonversi energi sinar matahari yang diterima menjadi energi listrik. Cahaya matahari mengandung energi foton yang dapat diubah menjadi energi listrik. Panel surya atau photovoltaic bekerja dengan cara mengubah energi foton dari radiasi cahaya matahari yang diterimanya menjadi energi listrik. Silicon terdiri atas 2 lapisan didalamnya, yaitu lapisan n (-) dan lapisan p (+). Lapisan n adalah lapisan yang berada di atas permukaan panel surya dan berhubungan langsung dengan cahaya matahari, sedangkan lapisan p berada dibawah lapisan n yang dipisahkan oleh sebuah gerbang (junction). Gerbang ini akan terbuka saat ada cahaya matahari menyinari panel surya. Terbukanya gerbang antara lapisan mengakibatkan electron yang dihasilkan mengalir. Intensitas cahaya matahari sangtalah mempengaruhi terbukanya gerbang antar lapisan, semakin lebar gerbang antar lapisan terbuka karena intensitas cahaya matahari yang besar, maka semakin besar pula arus yang mengalir.

Pembangkit listrik tenaga surya yaitu mengubah energi sinar matahari yang mengandung foton menjadi energi listrik dengan menggunakan sel surya (photovoltaic) (Gunoto & Sofyan, 2020). Sinar matahari yang mengandung energi foton berdasarkan dengan panjang gelombangnya, energi ini lah yang akan di serahkan oleh sel surya baik itu sebagian atau seluruhnya kepada electron di dalam sel surya, sehingga electron dapat bebas dari pisisi normalnya terhadap atom yang menyebabkan terciptanya arus di dalam sirkuit listrik (Santhiarsa, Nitya & Kusuma, 2005).



Panel surya adalah sekumpulan dari modul surya yang dikaitkan satu sama lain dengan hubungan secara seri dan parallel ataupun kombinasi dari keduanya dengan tujuan memperoleh tegangan, arus dan daya listrik yang dibutuhkan. Untuk menggunakan modul surya sebagai penyuplai energi listrik pada *system* aktuator pneumatik maka ada beberapa yang harus di perhatikan (Sungkono et al., 2019), yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan dan menghitung berapa kapasitas daya keseluruhan yang diperlukan dalam penggunaan energi perhari dengan satuan watt
2. Mengukur besar arus dalam satuan ampere hour yang dihasilkan dari photovoltaic kemudian dapat dihitung keperluan panel surya yang dibutuhkan dalam solar sistem.
3. Kemudian dapat memilih dan menghitung keperluan baterai dalam solar sistem dengan mempertimbangkan apabila baterai digunakan jika tanpa sinar matahari.



Gambar 2.23 Skema Cara Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Sumber: (Sungkono et al., 2019)

Modul surya ialah kumpulan dari sel-sel surya, di mana modul surya ini dapat diaplikasikan pada mesin yang membutuhkan suplai energi listrik, termasuk mesin



pengupas nanas dengan sistem aktuator pneumatik yang memerlukan suplai energi listrik pada komponen pembangkit udara bertekanan (Arizona & Kurniadi, 2021)

Prinsip kerja dari pembangkit listrik tenaga surya adalah:

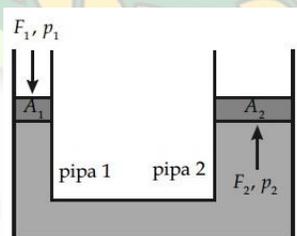
1. Panel surya akan menyerap energi matahari dan mengkonversikannya menjadi energi listrik dalam bentuk DC atau sarah.
2. Energi listrik yang terbentuk dari panel surya kemudian akan disalurkan ke charge controller, dari charger controller digunakan untuk mengecas baterai.
3. Apabila beban akan memenuhi beban AC, maka listrik DC yang ada dikonversikan ke AC menggunakan inverter sehingga listrik yang keluar dari inverter berbentuk AC dan dapat digunakan oleh peralatan yang membutuhkan arus AC.

## 2.8 Persamaan Dasar

Sebagai hukum-hukum dasar udara bertekanan, terdapat hokum pascal dan hokum boyle yang dijabarkan, sebagai berikut:

### 1. Hukum pascal

Hukum Pascal, yang dikonfirmasi secara eksperimental oleh B. Pascal, berlaku untuk transfer tekanan statis. Hukum ini menyatakan bahwa bagian tertentu dari fluida dalam ruang bertindak tegak lurus pada semua bagian ruang.



Gambar 2.24 Ilustrasi Hukum Pascal

Sumber: (Martino, 2014)



Apabila permukaan A<sub>1</sub> ditekan dengan gaya sebesar F<sub>1</sub> maka tekanan yang terjadi dapat dijelaskan pada persamaan berikut:

$$P_1 = \frac{F_1}{A_1} \quad (2.1)$$

Dengan:

P = tekanan

F = gaya (N)

A = luas (m<sup>2</sup>)

Sehingga tekanan sebesar P ditransmisikan ke segala arah atau keseluruhan bagian pada *system*, sehingga luas A<sub>2</sub> terangkat maka tekanan yang dihasilkan dapat di jelaskan pada persamaan berikut:

$$F_2 = P_2 \cdot A_2 \quad (2.2)$$

Karena

$$P_1 = P_2 \text{ maka } : \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (2.3)$$

## 2. Hukum Boyle

Mariotte menyatakan, pada suhu konstan volume (V) suatu gas berbanding terbalik dengan tekanan (P), atau ketika piston silinder ditekan, volume gas berkurang karena tekanan gas meningkat". demikian tekanan yang terjadi dapat dijelaskan pada persamaan di bawah ini.

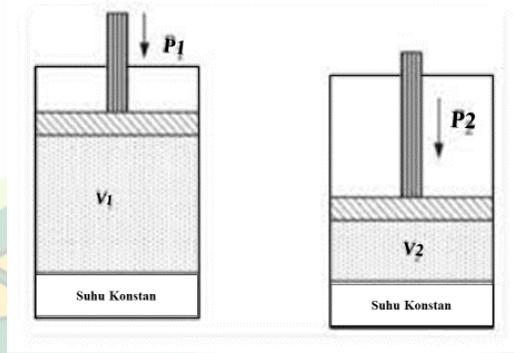
$$P_1 V_1 = P_2 V_2 = \text{konstan}$$

Dengan:

P = Tekanan (Kpa)

V = Volume (m<sup>3</sup>)

# UNIVERSITAS ISLAM RIAU



Gambar 2.25 Ilustrasi Hukum Boyle Mariot

Sumber: (Martino, 2014)

## 2.9 Parameter Kinerja dan Sistem Mesin Pengupas Nanas dengan Aktuator Pneumatik

### 2.9.1. Kinerja mesin pengupas nanas

Menurut (Thoriq et al., 2018) untuk menganalisa kinerja mesin maka digunakan beberapa parameter yang diukur selama pengujian, yang terdiri dari:

#### a. Daya pengupasan

Pengukuran daya pengupasan dilakukan dengan mengukur arus listrik pada kondisi mesin hidup, besarnya daya dihitung dengan menggunakan persamaan berikut,

$$P = V \times I \quad (2.4)$$

Dimana P merupakan daya listrik (Watt), V adalah tegangan listrik (V) dan I adalah arus listrik (A).

#### b. Kapasitas efektif pengupasan

Kapasitas efektif pengupasan dihitung berdasarkan kesanggupan mesin dalam melakukan pengupasan dalam satuan waktu. Jika kapasitas efektif pengupasan dinyatakan dalam Kp dalam kg/jam, buah yang dikupas dinyatakan dalam Kt dengan satuan kg dan waktu



dinyatakan dalam t dengan satuan jam, maka kapasitas efektif pengelupasan dihitung menurut persamaan berikut.

$$K_p = K_t/t \quad (2.5)$$

c. Efisiensi pengupasan

Efisiensi pengupasan  $E_f$  diperoleh dengan cara membandingkan buah terkupas yang dilambagakan dengan  $K_t$  dalam satuan kg dengan buah yang akan dikupas dilambangkan dengan  $B_a$  dalam satua kg yang dirumuskan seperti persamaan berikut,

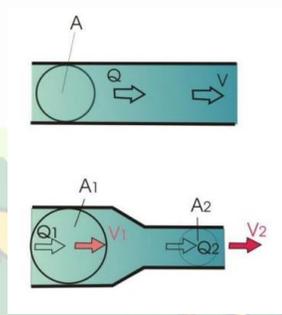
$$E_f = \frac{K_p}{B_a} \times 100\% \quad (2.6)$$

### 2.9.2. Analisis sistem aktuator pneumatik

Dalam menganalisa pneumatik dilakukan perhitungan. Dasar perhitungan pneumatik merupakan bagian yang akan membahas tentang perhitungan dasar dalam pneumatik. Bagian ini menjelaskan cara menghitung tekanan udara (P), keluaran udara (Q), kecepatan piston (V), gaya piston (F), dan perhitungan daya motor. (Sumbodo, dkk.,2017).

1. Analisa aliran fluida

Udara yang akan melewati saluran dengan luas penampang A ( $m^2$ ) dengan kecepatan udara yang mengalir V ( $m/dtk$ ), maka akan melebihi debit aliran Q ( $m^3/dtk$ ) sebesar A ( $m^2$ )  $\times$  V ( $m/dtk$ ).



Gambar 2.26 Analisa Debit Udara

Sumber: (Sumbodo, 2017)

Debit aliran udara (Q)

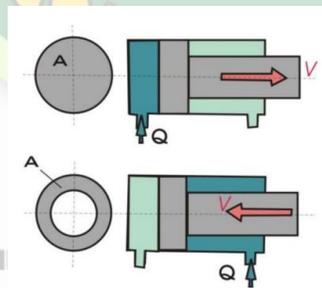
$$Q (m^3/dtk) = A (m^2) \times V m/dtk \quad (2.7)$$

Ketika mengalir melalui saluran dengan luas penampang A yang berbeda, aliran udara tetap sama, tetapi kecepatannya berubah sebanding dengan perubahan luas penampangnya.

$$Q_1 = Q_2, \text{ sehingga } \frac{V_1}{V_2} = \frac{A_1}{A_2}$$

2. Kecepatan torak

Silinder pneumatik memiliki luas penampang dan memiliki batang torak, oleh karena itu kecepatan yang dihasilkan oleh silinder berbeda antara kecepatan torak maju dan kecepatan torak mundur.



Gambar 2.27 Analisa Kecepatan Udara

Sumber: (Sumbodo, 2017)



$$V_{maju} = \frac{Q}{A} \quad (2.8)$$

$$V_{mundur} = \frac{Q}{A} \quad (2.9)$$

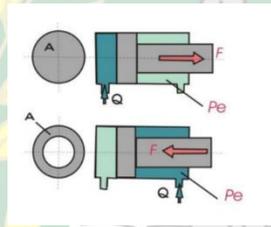
Dimana:

$V$  = kecepatan torak ( $m/dtk$ )

$Q$  = debit aliran udara  $ltr/mnt$ )

$A$  = luas penampang torak ( $m^2$ )

### 3. Gaya torak



Gambar 2.28 Analisa kecepatan torak

Sumber: (Sumbodo, 2017)

$$F_{maju} = P_e \cdot A \cdot \eta \text{ (N)} \quad (2.10)$$

$$F_{mundur} = P_e \cdot A \cdot \eta \text{ (N)} \quad (2.11)$$

Dimana:

$F$  = gaya torak (N)

$P_e$  = tekanan kerja/efektif ( $N/m^2$ )

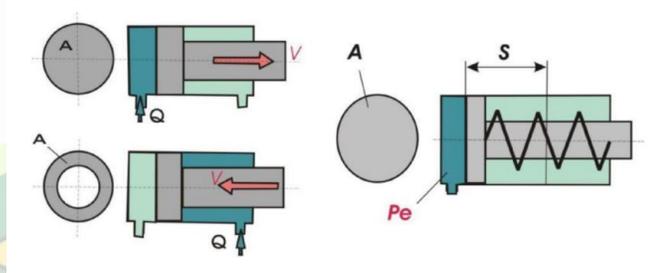
$A$  = luas penampang ( $m^2$ )

$A \cdot \eta = A - A_k$  ( $m^2$ )

$A_k$  = luas batang torak ( $m^2$ )



#### 4. Udara yang diperlukan



Gambar 2.29 Analisa Debit Udara

Sumber: (Sumbodo, 2017)

$$Q_{maju} = A \cdot S \cdot n \cdot \frac{P_e + P_{atm}}{P_{atm}} = \dots \text{ (ltr/menit)} \quad (2.12)$$

$$Q_{mundur} = A \cdot S \cdot n \cdot \frac{P_e + P_{atm}}{P_{atm}} = \dots \text{ (ltr/menit)} \quad (2.13)$$

Dimana:

$S$  = langkah torak (m)

$P_e$  = tekanan ( $N/m^2$ )

$A$  = luas penampang ( $m^2$ )

$A \cdot \eta = A - A_k$  ( $m^2$ )

$A_k$  = luas batang torak ( $m^2$ )

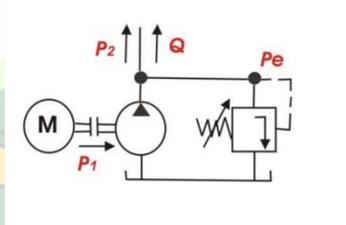
$n$  = banyak nya langkah (kali/menit)

Kebutuhan udara bertekanan yang diperlukan ( $Q$ ) juga dapat dicari melalui rumus:

$$Q = 0,7854 \frac{D^2 \cdot S \cdot P + 101,3 \times 10^3}{t \cdot 101,3} \times 10^{-12} \text{ m}^3/\text{s} \text{ (majumar,2001)}$$



## 5. Perhitungan daya kompresor



Gambar 2.30 Analisa Daya Kompresor

Sumber: (Sumbodo, 2017)

$$P_2 = Q \cdot P_e \quad (2.14)$$

$$P_2 = \frac{Q \cdot P_e}{600} \quad (2.15)$$

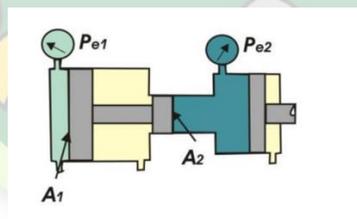
$$P_1 = P_e / \eta$$

Dimana:

$P_2$  = daya output pompa (kW)

$P_1$  = daya motor (kW)

## 6. Perubahan tekanan



Gambar 2.31 Analisa Tekanan pada Penampang Berbeda

Sumber: (Sumbodo, 2017)

$$P_{e2} = P_{e1} \cdot \left(\frac{A_1}{A_2}\right) \eta \quad (2.16)$$

# UNIVERSITAS

# ISLAM RIAU



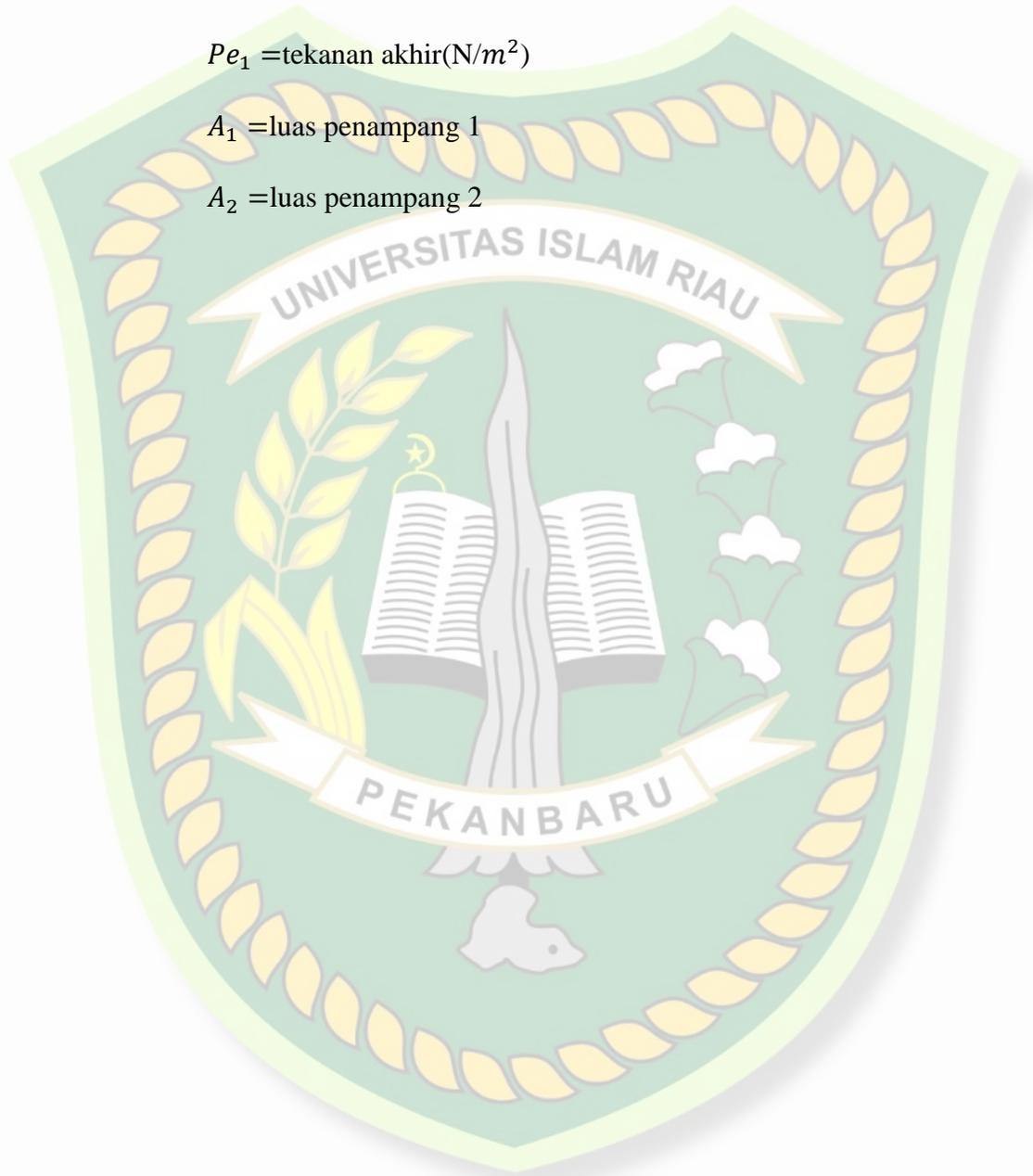
Dimana:

$P_{e_2}$  =tekanan awal ( $N/m^2$ )

$P_{e_1}$  =tekanan akhir( $N/m^2$ )

$A_1$  =luas penampang 1

$A_2$  =luas penampang 2



**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Pengujian pada penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2022. Penelitian tersebut meliputi dari mempersiapkan alat uji hingga pengambilan data. Penelitian ini dilaksanakan di Gedung B Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, yang beralamat di Jl. Kaharuddin Nasution No. 133, Marpoyan, Pekanbaru.



Gambar 3.1. Gedung B Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau

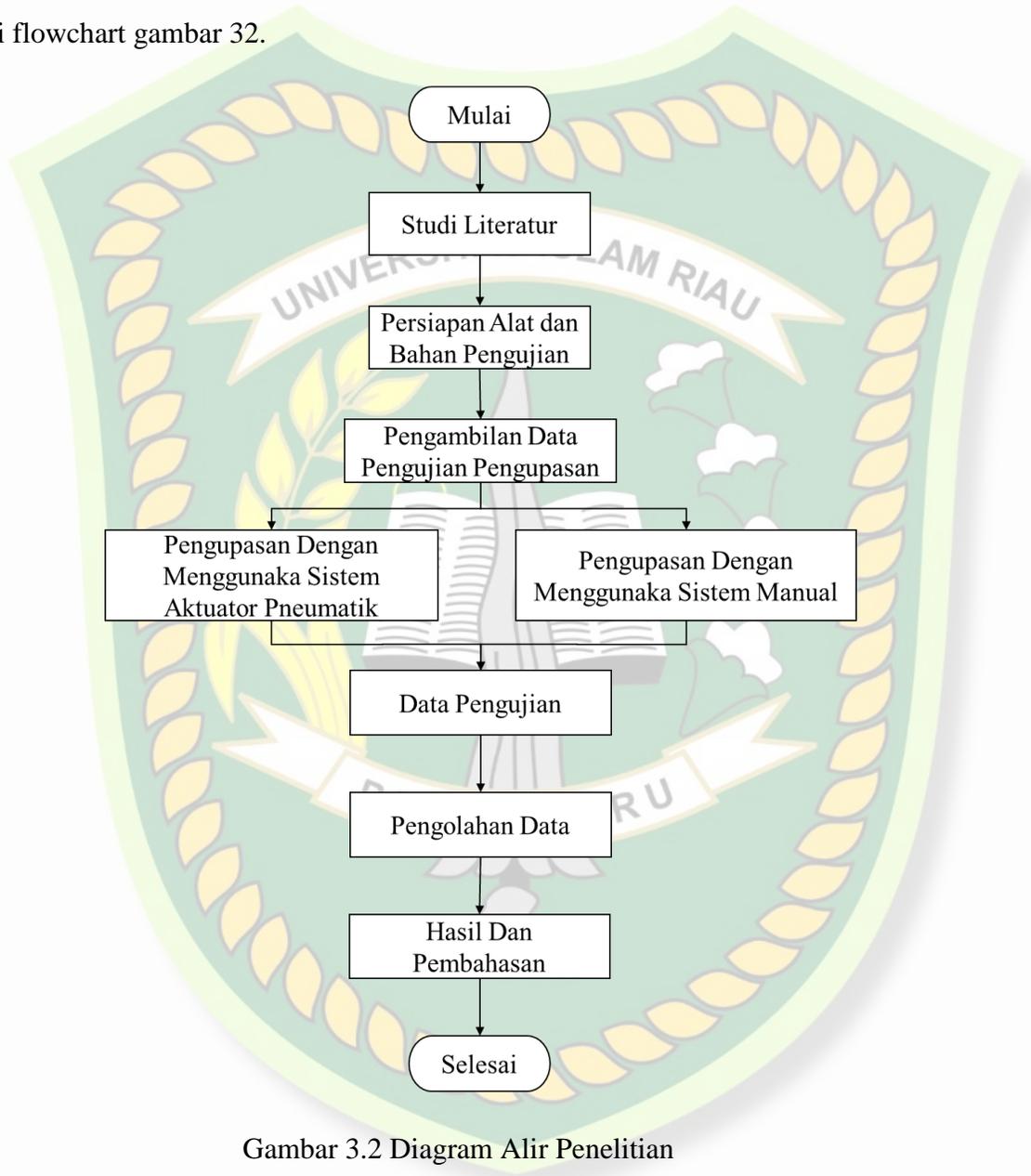
**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**





### 3.2 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir berfungsi sebagai alur dalam penelitian, proses ini digambarkan seperti flowchart gambar 32.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

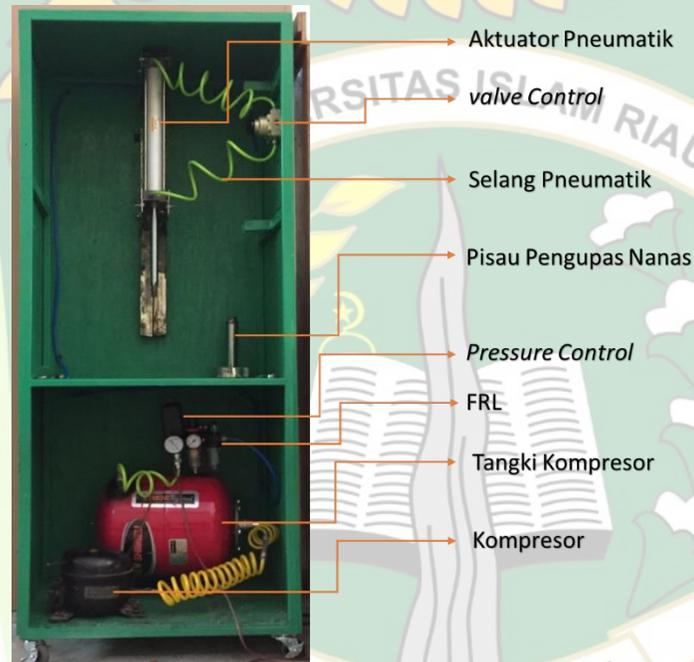


### 3.3 Alat dan Bahan Penelitian

#### 1. Alat

##### a. Komponen Yang Digunakan Pada Mesin pengupas nanas

Di dalam penelitian ini digunakan alat berupa mesin pengupas nanas dengan sistem aktuator pneumatik bertenaga surya sebagai berikut:



Gambar 3.3 Alat Pengupas Nanas dengan Sistem Aktuator Pneumatik Tenaga Surya

Alat ini terdiri dari beberapa komponen yaitu mulai dari kompresor, tabung kompresor, FRL, *pressure control*, selang pneumatic, *valve control* dan aktuator pneumatik, pada mesin pengupas nanas dengan sistem aktuator pneumatik ini juga dibekali dengan sistem panel surya sebagai catu daya litrik. Adapun penjelasan untuk masing-masing komponen yang digunakan pada alat pengupas nanas diatas yaitu sebagai berikut:

#### 1 Kompresor

Kompresor pada alat pengupas nanas dengan sistem aktuator berfungsi sebagai komponen penyuplai udara bertekanan. Dimana,



suplai udara dari kompresor ini dimanfaatkan sebagai sumber tenaga oleh aktuator pneumatik. Kompresor yang digunakan pada mesin pengupas nanas dengan sistem aktuator pneumatik ini adalah kompresor tipe piston.



Gambar 3.4 Kompresor

## 2 Tangki kompresor

Tangki kompresor berfungsi untuk menampung udara bertekanan yang disuplai oleh kompresor. Pada mesin pengupas nanas dengan sistem aktuator pneumatik, tangki kompresor yang digunakan adalah tangki dengan kapasitas 19 liter dan memiliki batas tekanan maksimal di 10 Bar.



Gambar 3.5 Tangki Kompresor

## 3 FRL (Filter, regulator, lubricator)

Filter, regulator, lubricator difungsikan sebagai unit pelayanan udara, dimana alat ini bertugas untuk menyaring udara bertekanan dari kotoran maupun uap air yang dibawa oleh udara bertekanan kemudian FRL juga dapat mengatur tekanan udara yang akan disuplai ke aktuator



pneumatik. Pada alat pengupasan dengan sistem aktuator pneumatik ini memiliki FRL dengan kapasitas aliran hingga 1150 CFM.



Gambar 3.6 FRL (*Filter, Regulator, Lubrikator*)

#### 4 *Pressure control*

Berfungsi untuk mengatur tekanan angin di dalam tabung kompresor, agar suplai udara bertekanan dari kompresor tidak melewati batas yang tekanan operasi alat yang ditetapkan. Alat ini akan otomatis mematikan kompresor dengan memutus aliran listrik menuju kompresor, agar berhenti mensuplai udara bertekanan terus ke tangki kompresor.



Gambar 3.7 *Pressure Control*

#### 5 Selang pneumatik

Selang pneumatik atau yang disebut dengan *pneumatik hose*, selang ini difungsikan sebagai tempat mengalirnya udara bertekanan yang menghubungkan komponen satu dengan komponen lain dari sistem pneumatik.

UNIVERSITAS

ISLAM RIAU



Gambar 3.8 Selang Pneumatik

#### 6 Valve control

*Valve control* digunakan untuk mengendalikan aliran udara bertekanan menuju aktuator pneumatik. Pada alat pengupas nanas dengan sistem akturator pneumatik ini menggunakan valve control dengan jenis *manual valve control* dengan menggunakan tuas sebagai peganagan memindahkan aliran udara bertekanan menuju aktuator gerak maju ataupun gerak mundur.



Gambar 3.9 Valve control

#### 7 Aktuator pneumatik

Aktuator pneumatik berfungsi untuk menggerakkan pisau pengupas dengan memanfaatkan udara bertekanan yang dirubah menjadi energi mekanis. Pada alat pengupas nanas dengan sistem aktuator pneumatik ini aktuator yang digunakan adalah aktuator dengan jenis silinder kerja ganda dengan diameter piston 50mm dan panjang langkah piston 300 mm.



Gambar 3.10 Aktuator Silinder Kerja Ganda

**b. Alat ukur**

Dalam penelitian ini dibutuhkan alat ukur yaitu sebagai berikut:

1 Jangka sorong

Jangka sorong merupakan alat ukur yang sering digunakan untuk mengetahui panjang, diameter luar, diameter dalam sebuah bentuk benda dan pada penelitian ini jangka sorong digunakan untuk mengukur diameter luar nanas, untuk menyeleksi ukuran nanas yang sesuai dengan ukuran nanas yang dibutuhkan dalam penelitian.



Gambar 3.11 Jangka Sorong

2 *Pressure gauge*

*Pressure gauge* adalah alat ukur yang difungsikan untuk mengukur tingkat tekanan dalam fluida seperti gas atau udara di dalam sebuah tabung. Pada penelitian ini *Pressure gauge* digunakan untuk mengukur jumlah tekanan udara terkompresi di dalam tangki kompresor dan mengukur jumlah sumplai udara terkompresi yang akan masuk ke aktuator pneumatik yang di atur oleh regulator.





Gambar 3.12 Pressure Gauge

### 3 Stopwatch

Stopwatch adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur lamanya waktu yang diperlukan dalam suatu kegiatan. Pada penelitian ini stopwatch digunakan untuk mengukur lamanya waktu pengupasan nanas oleh alat pengujian.



Gambar 3.13 Stopwatch

## 2. Bahan

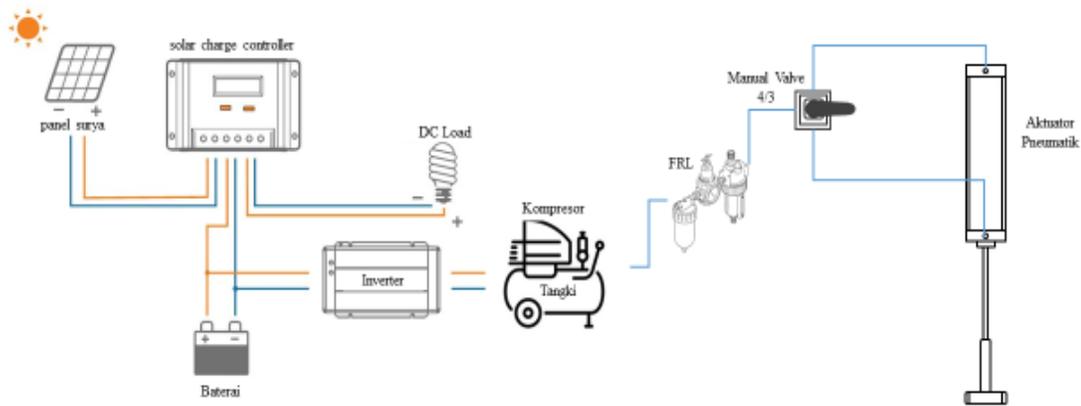
Bahan yang digunakan pada pengujian ini adalah nanas dengan diameter diatas 11 cm, dan nanas dengan tingkat kematangan setengah matang dan sudah matang.

# UNIVERSITAS ISLAM RIAU



Gambar 3.14 Buah Nanas Sebagai Bahan Pengujian

### 3.4 Prinsip Kerja Mesin Pengupas Buah Nanas Dengan Sistem Aktuator Pneumatik Bertenaga Surya



Gambar 3.15 Skema Mesin Pengupas Nanas dengan Sistem Aktuator Pneumatik Bertenaga Surya

Cara kerja mesin pengupas nanas dengan sistem aktuator pneumatik adalah:

1. Pertama panel surya menghasilkan energi listrik dengan mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik DC, selanjutnya energi listrik menuju *solar charge controller*.
2. Pada *solar charge controller* energi listrik akan di atur dan di stabilkan, listrik yang dihasilkan panel surya sudah dapat di gunakan oleh peralatan elektronik



dengan arus DC, tetapi karena kompresor yang digunakan menggunakan arus AC maka listrik selanjutnya akan di simpan ke dalam baterai.

3. Dari charger controller listrik akan menuju aki atau baterai untuk di simpan, pada baterai ini energi listrik juga dikumpulkan sebelum nantinya akan di ubah arus nya jika akan digunakan.
4. Dari baterai energi listrik yang akan digunakan menuju inverter untuk disesuaikan tegangan nya, arus listrik akan di ubah dari DC menjadi arus AC
5. Energi listrik dari inverter sudah dapat digunakan oleh kompresor untuk mensuplai udara bertekanan.
6. Kompresor akan menghisap udara yang berada di atmosfer dan menyimpannya ke dalam tangki kompresor. Hingga udara pada tabung akan mencapai tekanan 8 bar,
7. Selanjutnya udara bertekanan akan melewati *air dryer* atau *air filter* untuk memisahkan kandungan air dan memisahkan udara dari kemungkinan adanya debu dan kotoran yang mungkin ada di dalam udara, meski jumlah air dan kotoran pada udara yang masuk kedalam sistem pneumatik persentasenya kecil, namun hal ini dapat menjadi penyebab serius dari tidak berfungsinya sistem.
8. Selanjutnya udara akan diatur jumlah tekanannya dengan regulator sesuai tekanan yang diinginkan, sehingga besar tekanan udara yang mengalir menuju aktuator telah sesuai dengan standar.
9. Selanjutnya menekan tuas manual valve yang merupakan suatu katup pada sistem pneumatik yang berfungsi untuk mengarahkan aliran udara bertekanan menuju aktuator pneumatik.
10. Piston aktuator pneumatik dengan pisau pengupas akan bergerak maju untuk mengupas nanas, jika tuas di tekan ke bawah dan manual valve akan menyalurkan udara bertekanan dari *air cylinder* ke *inlet*. Setelah nanas terkupas tuas di naikan ke atas maka manual valve akan menyalurkan udara bertekanan dari *air cylinder* ke *outlet* maka piston akan bergerak mundur dan kembali ke posisi awal.

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

ISLAM RIAU



### 3.5 Proses Pelaksanaan

Berikut adalah proses atau langkah pelaksanaan penelitian:

1. Pertama nyalakan kompresor dengan menghubungkan dengan sumber listrik dari modul surya, tunggu hingga udara bertakan di dalam tangki mencapai 8 bar.
2. Pastikan tuas suplai udara ke aktuator tertutup.
3. Siapkan stopwatch dan kamera untuk merekam waktu dan proses pengupasan,
4. Kemudian setting tekanan udara pada air service unit dengan memutar pangatur katup.
5. Setelah penyetingan selesai dilakukan maka *system* sudah bisa digunakan.
6. Tempatkan buah nanas yang sebelum nya ujung dan pangkal nanas sudah di potong ke bawah pisau pengupas.
7. Putar tuas suplai udara bertekanan ke arah bawah untuk menggerakkan aktuator pneumatik (maju) dan putar tuas ke atas untuk menggerakkan aktuator pneumatik kembali ke posisi semula (mundur)
8. Sebelum pengupasan dilakukan perekaman dengan alat stopwatch dan kamera dari awal sampai akhir pengupasan untuk mendapatkan waktu pengupasan.
9. Setelah selesai catat data pengujian, dan lanjutkan ke data pengujian selanjutnya

### 3.6 Jadwal Kegiatan

Agar penelitian tentang analisa penggunaan sistem aktuator pneumatik bertenaga surya terhadap kinerja mesin pengupas buah nanas ini dapat berjalan optimal sesuai dengan waktu yang ditentukan, maka perlu dibuat jadwal penelitian seperti yang terlihat pada tabel 3.1 dibawah ini.

UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU



Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Waktu (minggu)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Studi literatur, penulisan proposal dan pemeriksaan ketersediaan alat dan bahan.	■	■	■						
2	Pengajuan proposal				■					
3	Revisi proposal				■					
4	Persiapan dan set up penelitian				■	■				
5	Pengujian dan pengukuran				■	■				
6	Pengolahan dan analisis data						■			
7	Kesimpulan dan penyusunan laporan							■		
8	Penyerahan laporan								■	■

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Perhitungan Penggunaan Sistem Aktuator Pneumatik

Perhitungan pada silinder aktuator pneumatik saat melakukan pengupasan buah nanas.

Diketahui:

Diameter Torak ( $d_1$ ) : 50 mm = 5 cm

Diameter batang torak ( $d_2$ ) : 25 mm = 2,5 cm

Panjang langkah : 300 mm = 30 cm

Jumlah langkah : 2 langkah

Mencari luas penampang torak (A)

$$\begin{aligned} A &= \frac{d_1^2 \times \pi}{4} \\ &= \frac{5^2 \times \pi}{4} \\ &= 19,63 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Mencari luas penampang batang torak ( $A_r$ )

$$\begin{aligned} A_r &= \frac{d_2^2 \times \pi}{4} \\ &= \frac{2,5^2 \times \pi}{4} \\ &= 4,90 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU





Jadi luas penampang kerja/analus area ( $A_R$ )= $A - A_r$

$$\begin{aligned}A_R &= A - A_r \\ &= 19,63 - 4,90 \\ &= 14,73 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

Tabel 4.1 Data waktu langkah torak maju dan langkah torak mundur

No	Tekanan pengujian (Bar)	Waktu torak bergerak maju (detik)	Waktu torak bergerak mundur (detik)
1	3	1,18	1,22
2	4	0,57	0,59
3	5	0,40	0,42

1. Gaya dorong pada torak

a. Gaya dorong maju tekanan pengujian 3 Bar

1 bar =  $1 \text{ kg/cm}^2 \times 10 \text{ m/s}^2$  (percepatan gravitasi)

Maka, 1 bar =  $10 \text{ N/cm}^2$

$$\begin{aligned}F_{maju} &= P_e \cdot A \\ &= 3 \text{ Bar} \times 19,63 \text{ cm}^2 \times 9,8 \left( \frac{10 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}}{\text{Bar}} \right) \\ &= 588,9 \text{ N}\end{aligned}$$

b. Gaya dorong mundur tekanan pengujian 3 Bar

$$\begin{aligned}F_{mundur} &= P_e \cdot A_R \\ &= 3 \text{ Bar} \times 14,73 \text{ cm}^2 \times \left( \frac{10 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}}{\text{Bar}} \right) \\ &= 441,9 \text{ N}\end{aligned}$$

UNIVERSITAS

ISLAM RIAU



2. Kebutuhan udara Pengupasan

a. Kebutuhan udara langkah maju tekanan pengujian 3 Bar

$$\begin{aligned}
Q_{maju} &= A \cdot S \cdot n \left( \frac{P_e + P_{atm}}{P_{atm}} \right) \\
&= 19,63 \text{ cm}^2 \times 30 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ kali}}{1,18 \text{ detik}} \left( \frac{3 \text{ Bar} + 1,0132 \text{ Bar}}{1,0132 \text{ Bar}} \right) \\
&= 1976,69 \frac{\text{cm}^3}{\text{detik}} \times \frac{60}{1000} \left( \frac{\text{liter}}{\text{menit}} \right) \\
&= 118,6 \text{ liter/menit}
\end{aligned}$$

b. Kebutuhan udara langkah mundur tekanan pengujian 3 Bar

$$\begin{aligned}
Q_{mundur} &= A_R \cdot S \cdot n \left( \frac{P_e + P_{atm}}{P_{atm}} \right) \\
&= 14,73 \text{ cm}^2 \times 30 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ kali}}{1,22 \text{ detik}} \left( \frac{3 \text{ Bar} + 1,0132 \text{ Bar}}{1,0132 \text{ Bar}} \right) \\
&= 1434,69 \frac{\text{cm}^3}{\text{detik}} \times \frac{60}{1000} \left( \frac{\text{liter}}{\text{menit}} \right) \\
&= 86,08 \text{ liter/menit}
\end{aligned}$$

3. Kecepatan torak

a. Kecepatan torak pada langkah maju tekanan pengujian 3 Bar

$$\begin{aligned}
V_{maju} &= \frac{Q_{maju}}{A} \\
&= \frac{1976,69 \text{ cm}^3/\text{detik}}{19,93 \text{ cm}^2} \\
&= 99,18 \text{ cm/detik}
\end{aligned}$$

b. Kecepatan torak pada langkah mundur tekanan pengujian 3 Bar

$$\begin{aligned}
V_{mundur} &= \frac{Q_{mundur}}{A} \\
&= \frac{1434,69 \text{ cm}^3/\text{detik}}{14,73 \text{ cm}^2} \\
&= 97,39 \text{ cm/detik}
\end{aligned}$$



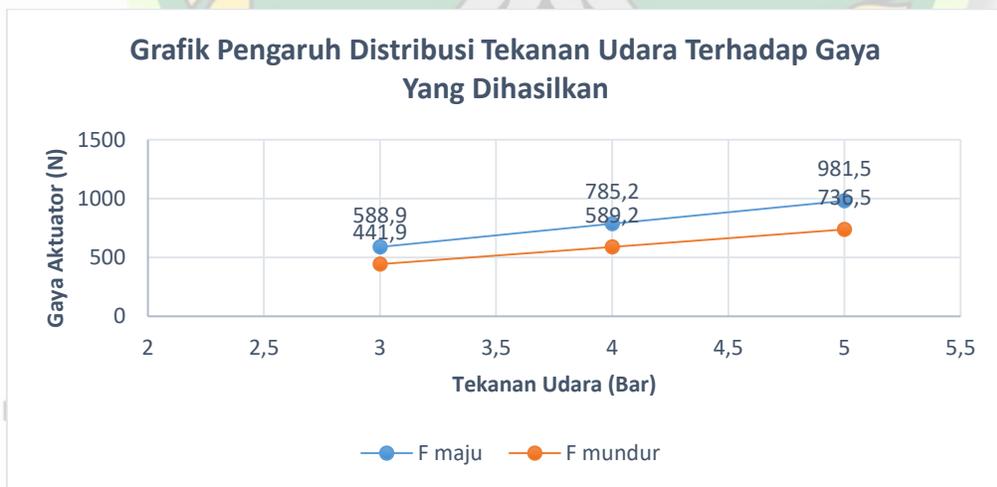
## 4.2 Pembahasan

1. Pengaruh jumlah distribusi tekanan udara terhadap gaya pada aktuator.

Tabel 4.2 Distribusi udara bertekanan dan gaya aktuator

No	Tekanan Pengujian (Bar)	Gaya aktuator langkah maju (N)	Gaya aktuator langkah mundur (N)
1	3	588,9	441,9
2	4	785,2	589,2
3	5	981,5	736,5

Berdasarkan pengujian dan perhitungan yang telah dilakukan maka dapat dilihat bahwa torak atau piston yang menerima tekanan udara atau fluida di dalam aktuator pneumatik akan mengubah tekanan tersebut menjadi suatu gaya (liner) sehingga torak dapat bergerak ke bawah atau ke atas sesuai distribusi udara yang diberikan kepada aktuator pneumatik. Besar kecilnya gaya yang dihasilkan oleh sebuah aktuator pneumatik bergantung pada jumlah tekanan udara bertekanan yang di distribusikan dan juga bergantung kepada luas permukaan torak aktuator. Sehingga dalam pengujian ini dapat dihasilkan suatu grafik pengaruh tekanan terhadap besarnya gaya yang dihasilkan dan kemudian dapat di analisa sebagai berikut.



Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Tekanan Terhadap Gaya Aktuator Yang Dihasilkan



Dari graifik dapat dilihat bahwa gaya aktuator yang dihasilkan seiring dengan besarnya distribusi udara yang diberikan. Bila udara bertekanan yang dimasukkan ke dalam aktuator memiliki tekanan  $1 \text{ N/m}^2$ , ini berarti bahwa pada setiap millimeter persegi permukaan torak akan bekerja gaya sebesar  $1 \text{ N}$ . Kalau luas permukaan torak dikalikan dengan  $1 \text{ N}$ , hasilnya merupakan gaya total yang bekerja pada seluruh permukaan torak. Seperti yang terlihat pada saat suplai udara pada langkah maju pada tekanan  $3 \text{ Bar}$  dan menghasilkan gaya torak pada aktuator sebesar  $588,9 \text{ N}$  dan pada langkah mundur dengan jumlah distribusi udara bertekanan yang sama yaitu  $3 \text{ Bar}$  dan menghasilkan nilai gaya torak sebesar  $441,9 \text{ N}$ . Kemudian distribusi udara dinaikkan pada tekanan udara sebesar  $4 \text{ Bar}$  dapat menghasilkan gaya pada langkah maju sebesar  $785,2 \text{ N}$  sedangkan pada langkah mundur gaya yang dihasilkan adalah  $589,2 \text{ N}$ . Kemudian dinaikkan lagi tekanan udara sebesar  $5 \text{ Bar}$  sehingga dapat menghasilkan gaya pada langkah maju sebesar  $981,5 \text{ N}$  dan gaya langkah mundur sebesar  $736,5 \text{ N}$ . Sehingga semakin dinaikkan jumlah distribusi udara maka besar gaya yang dihasilkan akan semakin meningkat juga, artinya gaya aktuator pneumatik untuk mampu melakukan pengupasan buah nanas bergantung pada jumlah distribusi udara yang diberikan, semakin besar distribusi udara yang diberikan maka semakin besar gaya yang dihasilkan.

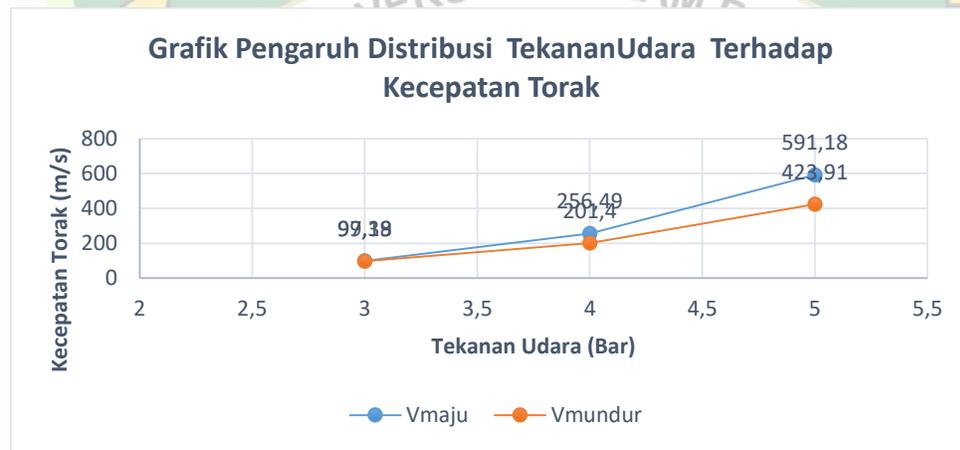
## 2. Pengaruh jumlah distribusi udara terhadap kecepatan pengupasan

Tabel 4.3 Distribusi udara bertekanan dan kecepatan torak aktuator

No	Tekanan Pengujian (Bar)	Kecepatan torak maju (cm/s)	Kecepatan torak mundur (cm/s)
1	3	99,18	97,39
2	4	256,49	201,40
3	5	591,18	423,91



Kecepatan torak aktuator atau kecepatan silinder pneumatik adalah kecepatan dimana silinder pneumatik akan bergerak saat diberikan distribusi udara bertekanan. Tekanan dan aliran fluida atau udara bertekanan memiliki pengaruh terbesar dalam hal mendapatkan nilai kecepatan dari aktuator pneumatik. Sehingga dalam pengujian ini dapat dihasilkan grafik pengaruh distribusi tekanan udara terhadap kecepatan torak aktuator kemudian dapat dianalisa sebagai berikut.



Gambar 4.5 Grafik Pengaruh Tekanan Terhadap Kecepatan Torak Aktuator

Dari grafik dapat dilihat bahwa kecepatan torak aktuator yang dihasilkan seiring dengan besarnya distribusi udara yang diberikan. Pada saat pengujian dengan distribusi udara bertekanan 3 Bar maka dihasilkan kecepatan pengupasn atau kecepatan langkah maju adalah 99,18 cm/detik dan pada langkah mundur yaitu 97,39 cm/detik. Pada pengujian dengan distribusi udara 4 Bar di dapatkan kecepatan pengupasan langkah maju adalah 256,49 cm/detik dan pada langkah mundur kecepatan nya adalah 201,40 cm/detik. Pengujian dengan tekanan udara 5 Bar di dapatkan hasil kecepatan pengupasan langkah maju 591,18 cm/detik dan pada langkah mundur kecepatannya adalah 423,91 cm/detik.

Perbandingan kecepatan saat langkah maju dan langkah mundur tidak terlalu jauh, hal ini disebabkan oleh pada saat langkah maju torak mengalami hambatan oleh gaya luar yang melawan torak (beban), disini gaya yang



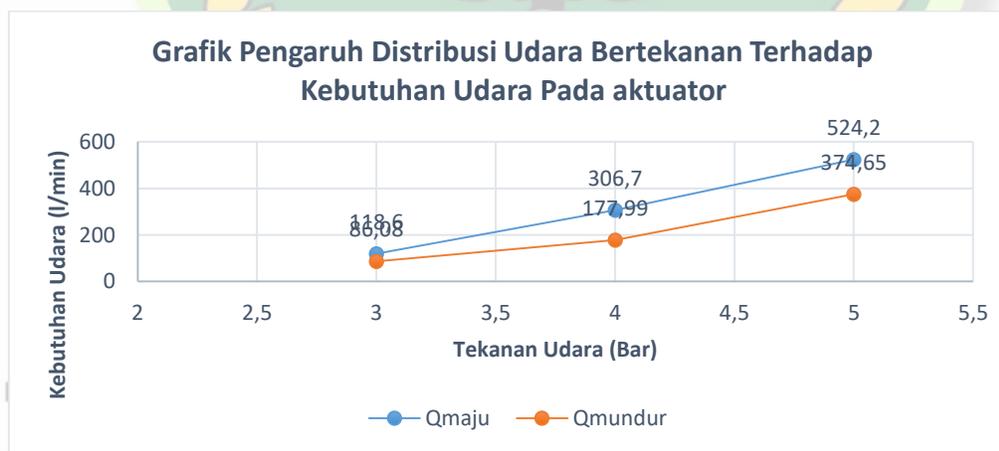
melawan torak adalah saat pisau yang dibawa oleh batang torak melakukan pengupasan pada buah nanas. Oleh karena itu terjadi hambatan pada saat langkah maju, sedangkan pada langkah mundur torak tidak mengalami gaya hambat oleh beban dari buah nanas.

3. Pengaruh distribusi jumlah udara bertekanan terhadap udara yang diperlukan

Tabel 4.4 Distribusi udara bertekanan dan kebutuhan udara aktuator

No	Tekanan Pengujian (Bar)	Kebutuhan Udara Langkah Maju (l/min)	Kebutuhan Udara Langkah Mundur (l/min)
1	3	118,6	86,08
2	4	306,7	131,18
3	5	524,2	374,65

Kebutuhan udara dihitung dengan satuan liter/menit (l/min) sesuai dengan standar kapasitas kompresor. Kebutuhan udara silinder merupakan jumlah udara yang dibutuhkan untuk silinder melakukan gerak langkah maju atau gerak langkah mundur. Aktuator pneumatik dapat melakukan pengupasan dengan memanfaatkan udara bertekanan sebagai energi penggerak torak. Sehingga kebutuhan udara bertekanan untuk mengupas buah nanas berdasarkan pengujian didapatkan suatu grafik sebagai berikut.



Gambar 4.6 Grafik Pengaruh Tekanan Terhadap Kebutuhan Udara Aktuator



Dari grafik dapat dilihat bahwa kebutuhan udara oleh aktuator untuk melakukan gerak maju ataupun gerak mundur semakin besar seiring dengan jumlah distribusi udara bertekanan ke aktuator. Pada pengujian dengan menggunakan distribusi udara bertekanan 3 Bar pada langkah maju udara yang dibutuhkan sebanyak 118,6 liter/ menit, sedangkan untuk langkah maju dengan distribusi tekanan udara yang sama membutuhkan udara bertekanan 86,08 liter/menit. Pada pengujian dengan menggunakan distribusi udara bertekanan 4 Bar pada langkah maju membutuhkan udara bertekanan 306,7 liter/menit dan langkah mundur 131,18 liter/menit. Pada pengujian dengan distribusi udara bertekanan 5 Bar udara bertekanan yang dibutuhkan adalah 524,2 liter/menit dan pada langkah mundur 374,65 liter/menit. Kebutuhan udara bertekanan pada langkah maju atau langkah pengupasan membutuhkan udara yang lebih besar dari pada kebutuhan udara pada saat langkah mundur, hal ini dikarenakan volume ruang silinder pada langkah maju lebih besar dari pada volume ruang silinder pada langkah mundur karena terdapat batang torak dan ruang silinder pada langkah maju tidak terdapat batang torak, sehingga volume ruang silinder pada langkah mundur akan lebih kecil dari pada ruang silinder pada langkah maju oleh karena itulah kebutuhan udara bertekanan yang memenuhi ruang silinder langkah maju lebih banyak.

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

#### 4.3 **Analisa Penggunaan Sistem Aktuator Pneumatik Terhadap Kinerja Mesin Pengupas Buah Nanas**

##### 1. Kapasitas aktual

Kapasitas aktual merupakan kemampuan yang dimiliki suatu mesin untuk melakukan proses produksi dalam selang waktu tertentu. Pada penelitian ini proses produksi yang dilakukan adalah proses pengupasan pada buah nanas, berikut adalah hasil observasi kapasitas aktual mesin.

Dari hasil pengujian dengan proses pengupasan secara manual membutuhkan waktu yang relative lebih lama dibandingkan dengan pengupasan buah nanas dengan menggunakan sistem aktuator pneumatik.

UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU



Jika kapasitas aktual dihitung dengan rumus  $K_p = K_t/t$ . Maka kapasitas aktualnya adalah.

Diketahui:

- Waktu yang dibutuhkan dalam satu kali langkah kerja (pengupasan) dengan aktuator pneumatik:

Distribusi udara bertekanan 3 Bar

- waktu langkah turun rata-rata: 1,18 detik
- waktu langkah naik rata-rata: 1,22 detik
- waktu untuk mengambil, memotong dan meletakkan nanas pada posisi pengupasan: 10 detik
- waktu istirahat: 10 detik

Jadi total waktu keseluruhan yang dibutuhkan untuk mengupas satu buah nanas adalah.

$$\text{Waktu} = 1,18 \text{ detik} + 1,22 \text{ detik} + 10 \text{ detik} + 10 \text{ detik} = 22,4 \text{ detik}$$

- waktu yang dibutuhkan dalam pengupasan buah nanas dengan cara manual (menggunakan pisau dapur) membutuhkan waktu:

- waktu untuk mengambil, membersihkan mahkota buah nanas: 10 detik
- waktu rata-rata saat mengupas kulit buah nanas :58,73 detik
- waktu istirahat: 10 detik

jadi waktu keseluruhan yang dibutuhkan untuk mengupas satu buah nanas dengan cara manual adalah.

$$\text{Waktu} = 10 \text{ detik} + 58,73 \text{ detik} + 10 \text{ detik} = 78,73 \text{ detik} = 1,31 \text{ menit}$$

Maka dapat dihitung kapasitas aktual dari pengupasan.

- Dengan sistem aktuator pneumatik 3 Bar

$$\begin{aligned} K_p &= \frac{K_t}{t} \\ &= \frac{1 \text{ buah}}{22,4 \text{ detik}} \times 3600 \frac{\text{detik}}{\text{jam}} = 160 \text{ buah/jam} \end{aligned}$$



- Dengan sistem aktuator pneumatik 4 Bar

$$K_p = \frac{K_t}{t}$$
$$= \frac{1 \text{ buah}}{21,16 \text{ detik}} \times 3600 \frac{\text{detik}}{\text{jam}} = 170 \text{ buah/jam}$$

- Dengan sistem aktuator pneumatik 5 Bar

$$K_p = \frac{K_t}{t}$$
$$= \frac{1 \text{ buah}}{20,8 \text{ detik}} \times 3600 \frac{\text{detik}}{\text{jam}} = 173 \text{ buah/jam}$$

Sedangkan jika mengupas nanas dengan cara manual adalah

- Dengan cara manual

$$K_p = \frac{K_t}{t}$$
$$= \frac{1 \text{ buah}}{78,73 \text{ detik}} \times 3600 \frac{\text{detik}}{\text{jam}} = 45 \text{ buah/jam}$$

Jadi penggunaan sistem aktuator pneumatik pada kinerja mesin pengupas nanas dapat menghasilkan kapasitas produksi pengupasan lebih banyak dari pada kapasitas produksi dengan menggunakan pengupasan secara manual. Hal ini dikarenakan waktu pengupasan dengan sistem aktuator pneumatik lebih singkat waktunya di bandingkan dengan pengupasan secara manual.

## 2. Konsumsi udara bertekanan

Udara bertekanan merupakan sumber tenaga penggerak aktuator pneumatik untuk melakukan proses pengupasan. Pada kapasitas aktual pengupasan, untuk mengupas satu buah nanas membutuhkan 2 langkah torak aktuator bergerak, yaitu langkah maju atau langkah pengupasan dan langkah mundur.

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

UNIVERSITAS

ISLAM RIAU



Tabel 4.5 Konsumsi udara bertekanan

Tekanan Pengujian (Bar)	Kebutuhan Udara Langkah Maju (l/min)	Kebutuhan Udara Langkah Mundur (l/min)	Kapasitas Aktual Pengupasan (Buah/Jam)	Total Udara Yang Dikonsumsi (l/min)
3	118,6	86,08	160	32748,8
4	306,7	131,18	170	74434,5
5	524,2	374,65	173	155501,05

Dari tabel dapat dilihat bahwa konsumsi udara bertekanan untuk melakukan pengupasan dengan kapasitas pengupasan tertentu akan memerlukan udara bertekanan yang banyak, karena untuk satu kali pengupasan aktuator membutuhkan konsumsi udara langkah maju dan langkah mundur.

### 3. Efisiensi pengupasan

Tabel 4.6 Data Berat Sampel Nanas

No	Sampel	Berat (kg)	Berat setelah pengupasan (kg)
1	A	1,345	1,345
2	B	1,325	1,325
3	C	1,220	0,91
4	D	1,211	0,62
5	E	1,155	0,85
6	F	1,345	1,00
7	G	1,223	0,91
8	H	1,324	0,99
9	I	1,345	1,20
10	J	1,322	1,01



Efisiensi pengupasan ( $E_f$ ) diperoleh dengan cara membandingkan nanas terkupas yang di lambangkan dengan  $K_t$  dalam satuan kg dengan nanas sebelum di kupas dilambangkan dengan  $B_a$  dalam satuan kg seperti persamaan berikut :

$$E_f = \frac{K_t}{B_a} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan efisiensi pengupasan nanas dengan metode sistem manual adalah 82,8%, sedangkan dengan menggunakan sistem aktuator pneumatik adalah sebesar 70,6 %. Berdasarkan pengamatan, faktor yang menentukan efisiensi pengupasan dengan metode sistem aktuator pneumatik adalah ukuran pisau dan gaya dari aktuator pneumatik. Dengan distribusi tekanan udara yang diberikan besar maka gaya yang dihasilkan aktuator pneumatik juga besar dan tentunya kecepatan dari aktuator pneumatik juga akan mempengaruhi sehingga dapat mengupas nanas dengan baik dan tidak hancur.

#### 4.4 Kapasitas Penyimpanan Energi Listrik Arus DC Yang Dibutuhkan Oleh Sistem Aktuator Pneumatik Bertenaga Surya

##### 1. Perhitungan daya kompresor

Perhitungan ini digunakan untuk mencari daya kompresor yang digunakan pada sistem pneumatik.

Diketahui:

- Kebutuhan udara terkompresi =  $118,6 \frac{\text{liter}}{\text{menit}} = 0,001976 \text{ m}^3/\text{detik}$
- Tekanan Pengukuran =  $3 \text{ bar} = 30 \text{ N/cm}^2 \times 10000 \text{ cm}^2/\text{m}^2$   
=  $300000 \text{ N/m}^2$
- Efisiensi kerja = 95% (Darto,2015)

Maka daya kompresor dapat dihitung sebagai berikut,

$$\begin{aligned} P_{\text{output}} &= Q_v \times P_e \\ &= 0,001976 \frac{\text{m}^3}{\text{detik}} \times 300000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \end{aligned}$$



$$= 561 \frac{Nm}{detik}$$

$$= 561 \text{ Watt}$$

$$P_{motor} = \frac{P_{output}}{\eta}$$

$$= \frac{561 \text{ Watt}}{0,95}$$

$$= 590 \text{ Watt} \approx 600 \text{ Watt}$$

## 2. Menentukan kebutuhan daya listrik

Dengan menghitung Watt daya yang dibutuhkan kompresor yang akan di suplai oleh PV sistem dan berapa jam perhari pemakaian (dalam penelitian ini waktu yang digunakan dalam sehari adalah 1 jam), maka hasil dari perhitungan ini menghasilkan daya dalam satuan Watt jam perhari.

Beban Pemakaian = (jumlah beban  $\times$  daya beban)  $\times$  lama pemakaian beban (Waktu)

Maka,

$$\text{Beban Pemakaian} = (1 \times 600 \text{ Watt}) \times 1 \text{ jam} = 600 \text{ Wh}$$

## 3. Menghitung kebutuhan baterai

- Kapasitas baterai

Kapasitas baterai adalah kemampuan baterai dalam penyimpanan energi listrik yang berasal dari panel surya yang digunakan sebagai pensuplai energi listrik untuk beban kompresor. Penentuan kapasitas baterai mengikuti ukuran baterai yang digunakan oleh saat pengujian yaitu sebesar 80 Ah 12 V. Beban pemakaian adalah sebesar 600 Wh, konsumsi energi listrik diberi toleransi sebesar 35% untuk listrik yang digunakan perkakas lain seperti inverter, *controller*, dan perkakas lainnya yang digunakan. Maka total energi listrik menjadi:



$$W = 600 \text{ Wh} + (600 \times 35\%) = 810 \text{ Wh}$$

Maka kapasitas baterai yang digunakan:

$$\begin{aligned} &= \frac{W}{V \text{ bateai}} \\ &= \frac{810 \text{ Wh}}{12 \text{ V}} \\ &= 67,5 \text{ Ah} \end{aligned}$$

Jadi kapasitas total baterai yang dibutuhkan adalah menggunakan baterai sebesar 80 Ah 12 V, jumlah baterai yang diperlukan:

$$\begin{aligned} &= \frac{67,5 \text{ Ah}}{80 \text{ Ah}} \\ &= 0,84 \text{ baterai (pembulatan 1 baterai)} \end{aligned}$$

Satu buah baterai akan menghasilkan energi listrik sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &= 80 \text{ Ah} \times 12 \text{ V} \times 1 \\ &= 960 \text{ Wh} \end{aligned}$$

#### 4. Penentuan kapasitas modul surya

Modul surya yang digunakan peneliti adalah modul surya 200 Wp. Penelitian tersebut dilakukan selama 7 jam, maka kapasitas baterai yang dapat dibangkitkan oleh satu modul surya 200 Wp:

$$\begin{aligned} \text{kapasitas panel} &= P \times \text{lama pencahayaan} \\ &= 189,66 \times 7 \\ &= 1327,66 \text{ Wh} \end{aligned}$$

Jumlah panel surya yang dibutuhkan ditentukan dengan melakukan perhitungan antara total energi listrik yang dapat disuplai dengan 1 baterai dibagi dengan kapasitas total panel, sehingga ditemukan hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{jumlah panel} &= \frac{W}{\text{kapasitas panel}} \\ &= \frac{810 \text{ Wh}}{1327,66 \text{ Wh}} \end{aligned}$$

= 0,61 modul surya (pembulatan 1 buah modul)

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan pada penelitian ini diperoleh kesimpulan:

1. Kinerja mesin pengupas nanas dari segi lama waktu pengupasan, menggunakan mesin dengan sistem aktuator pneumatik dapat mengupas nanas dengan tekanan minimal  $3 \text{ kgf/cm}^2$  dengan rata-rata waktu pengupasan adalah 1,18 detik, sedangkan jika menggunakan sistem manual waktu pengupasan rata-rata hanya 58,73 detik, dan jika menggunakan sistem aktuator pneumatik untuk melakukan pengupasan nanas maka kebutuhan udara untuk pengupasan yang lebih efisien adalah dengan menggunakan distribusi udara bertekanan  $4 \text{ kgf/cm}^2$  karena jika dibandingkan dengan distribusi udara yang telah di ujikan tekanan udara  $4 \text{ kgf/cm}^2$  memiliki tingkat efisiensi yang lebih tinggi.
2. Kapasitas aktual pengupasan, dengan menggunakan mesin dengan sistem aktuator pneumatik, jika dilihat dari kecepatan pengupasan maka pengupasan dengan penggunaan sistem aktuator pneumatik dengan menggunakan tekanan  $3 \text{ kgf/cm}^2$  dapat menghasilkan kapasitas pengupasan sebesar 160 buah/jam. Sedangkan jika dengan menggunakan sistem manual nanas dapat terkupas sebanyak 45 buah/jam.
3. Efisiensi pengupasan, pengupasan dengan sistem manual adalah 82,8% karena daging nanas tidak terlalu banyak terbuang karena pengupasan yang tidak terlalu tebal, sedangkan efisiensi pengupasan dengan menggunakan sistem aktuator pneumatik hanya 70,6% hal ini dikarena sistem aktuator hanya dapat mengupas sesuai dengan bentuk pisau, maka dari itu saat pengupasan daging nanas juga ikut terkupas dengan kulitnya, dan tekanan udara yang dapat digunakan untuk mengupas hanya di atas  $3 \text{ kgf/cm}^2$ , jika pengupasan dilakukan di bawah tekanan  $3 \text{ kgf/cm}^2$  maka nanas tidak dapat terkupas.





4. Kapasitas penyimpanan energi listrik arus DC yang dibutuhkan pada sistem aktuator pneumatik adalah baterai dengan kapasitas baterai 80 Ah 12 v dengan suplai energi listrik dari panel surya 200 Wp sudah cukup untuk membekali sistem aktuator pneumatik untuk melakukan pengupasan dengan kapasitas pengupasan selama 1 jam.

#### 5.2.Saran

1. Penggunaan sistem aktuator pneumatik sebagai mesin pengupas buah nenas, sebaiknya menggunakan kompresor dengan suplai udara yang lebih besar dan menggunakan tangki kompresor yang juga lebih besar, sehingga dapat membekali aktuator pneumatik untuk melakukan pengupasan lebih banyak.
2. Diameter pisau lebih diperkecil dan tajam agar pengupasan lebih bagus dan rapi.

**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, D. N., Fuadi, A., Nugraheni, Arifan, F., & Pratiwi, S. N. (2019). *Produk Pangan & Non Pangan Olahan Nanas Madu*. Yogyakarta: K-Media.
- AKBAR, R. K. (2017). *Modul Elektronika dan Mekatronika*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Akhmad, A. A. (2009). Perancangan Simulasi Sistem Penggerak Dengan Pengontrol Pneumatik Untuk Mesin Pengamplas Kayu Otomatis. *JURNAL REKAYASA SRIWIJAYA No. 3, Vol. 18 Nopember 2009*, 21-28.
- Andrew, E. (1991). *Hydraulics and pneumatics: a technician's and engineer's guide*. - 2nd ed. Heinemann: Elsevier.
- Arifin, M., & Adiwibowo, P. H. (2015). Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit dan Pemotong Hati Nanas Semi Otomatis. *JRM. Volume 02 Nomor 03 Tahun 2015*, 10-15, 10-15.
- Arizona, R., & Kurniadi, S. (2021). Studi Kinerja Pemanfaatan Modul Surya Pada Mesin Pemotong Nanas Berbasis Aktuator Pneumatik. *Jurnal Teknik Mesin: Vol. 10, No. 3, Oktober 2021*, 158-167.
- Barber, A. (1997). *Pneumatic Handbook*. Oxford: Elsevier Advanced Technology.
- Darto. (2015). Perancangan dan Simulasi Sistem Pneumatik Pada Mesin Pres Briket Blothong Berbantuan Perangkat Lunak. *TEKNOLOGI & MANAJEMEN INFORMATIKA, 1*, 5-11.
- Fathun. (2020). *Teknologi Dasar Otomotif*. Nilacakra.
- Gunoto, P., & Sofyan, S. (2020). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya 100 WP Untuk Penerangan Lampu Di Ruang Selasar Fakultas Teknik Universitas Riau Kepulauan. *Sigma Teknika, Vol.3, No.2 : 96-106*, 96-106.
- Hesse, S. (2001). *99 Examples of Pneumatic Applications*. Federal Republic of Germany: Blue Digest on Automation.
- Indriyanto, R. F., Kabib, M., & Winarso, R. (2018). Rancang Bangun Sistem Pengepresan Dengan Penggerak Pneumatik Pada Mesin Press dan Pemotong Untuk Pembuatan Kantong Plastik Ukuran 400 x 500 mm. *Jurnal SIMETRIS, Vol. 9 No. 2 November 2018*, 1053-1060.
- Jones Victor Tuapetel, R. N. (2022). Perancangan Sistem Pneumatik Sebagai Penggerak Pada Pintu Gerbong Kereta. *STRING*, 244-253.

ISLAM RIAU



Lingga1, N. E., Munir, A. P., & Ichwan, N. (2014). Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Nanas Sistem Press manual. *J.Rekayasa Pangan dan Pert., Vol.2No. 4Th. 2014*, 110-116.

Martino. (n.d.). Analisa dan Perhitungan Pneumatik Sistem Pada Penggunaan Miniatur Furniture Multifungsi. 1-13.

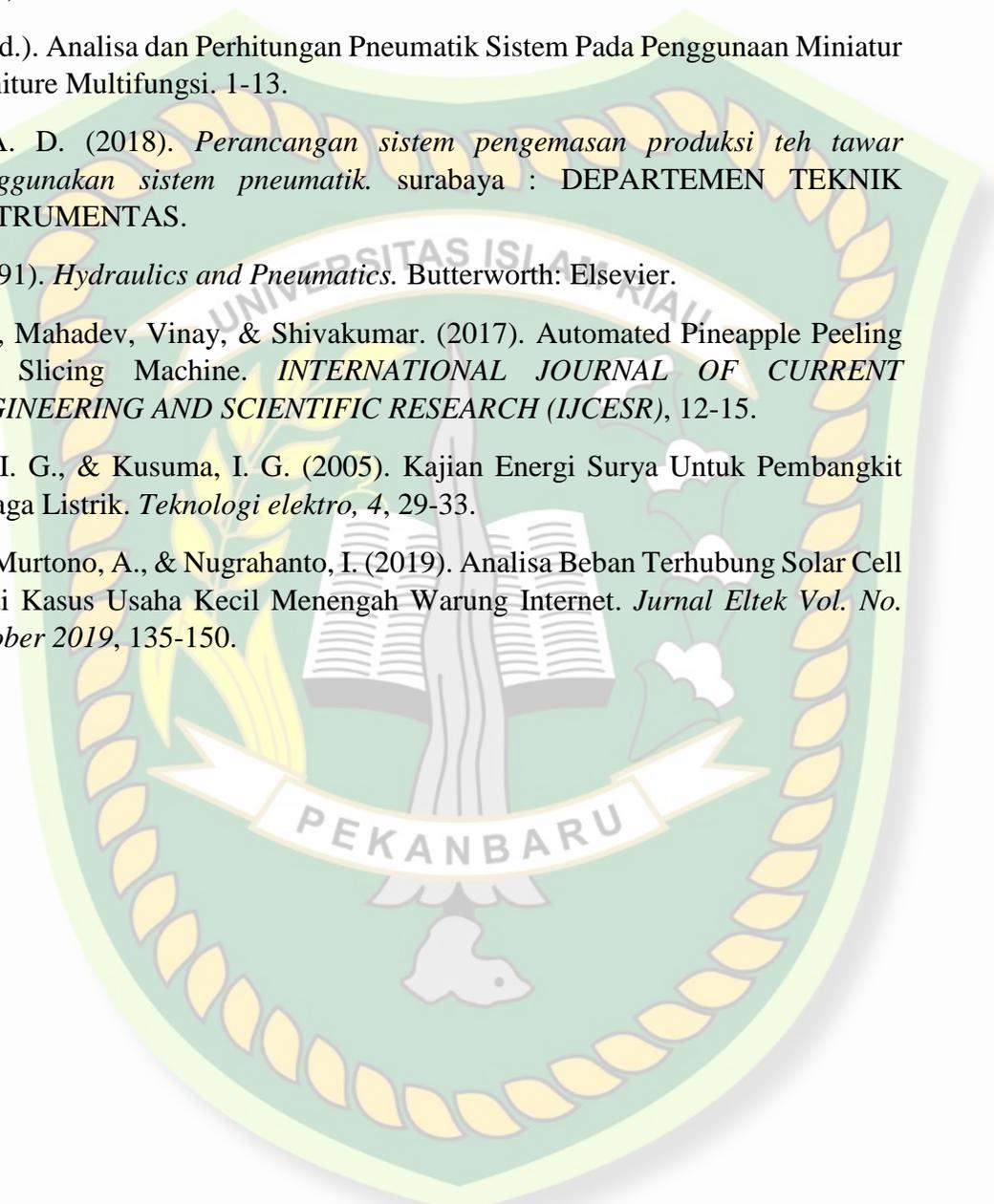
Mukhtar, A. D. (2018). *Perancangan sistem pengemasan produksi teh tawar menggunakan sistem pneumatik*. surabaya : DEPARTEMEN TEKNIK INSTRUMENTAS.

Parr, A. (1991). *Hydraulics and Pneumatics*. Butterworth: Elsevier.

Prakash, K., Mahadev, Vinay, & Shivakumar. (2017). Automated Pineapple Peeling and Slicing Machine. *INTERNATIONAL JOURNAL OF CURRENT ENGINEERING AND SCIENTIFIC RESEARCH (IJCESR)*, 12-15.

Santhiarsa, I. G., & Kusuma, I. G. (2005). Kajian Energi Surya Untuk Pembangkit Tenaga Listrik. *Teknologi elektro, 4*, 29-33.

Sungkono, Murtono, A., & Nugrahanto, I. (2019). Analisa Beban Terhubung Solar Cell Studi Kasus Usaha Kecil Menengah Warung Internet. *Jurnal Eltek Vol. No. Oktober 2019*, 135-150.



**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

## LAMPIRAN



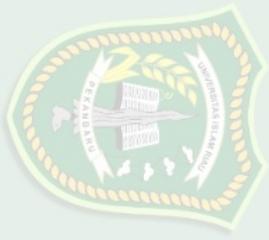
Pemilihan Sampel Nanas Yang Akan Di Kupas



Hasil Pengupasan dengan Sistem Aktuator Pneumatik Dengan Distribusi Udara Bertekanan  $2 \text{ kgf/cm}^2$ .



Hasil Pengupasan dengan Sistem Aktuator Pneumatik Dengan Distribusi Udara Bertekanan  $3 \text{ kgf/cm}^2$ .



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :  
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU

Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin



Hasil Pengupasan dengan Sistem Aktuator Pneumatik Dengan Distribusi Udara Bertekanan 4 kgf/cm<sup>2</sup>.



Hasil Pengupasan dengan Sistem Aktuator Pneumatik Dengan Distribusi Udara Bertekanan 5 kgf/cm<sup>2</sup>.



Hasil Pengupasan Nanas dengan Sistem Manual

**UNIVERSITAS**  
**ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin



Malakukan pengujian pengupasan dengan cara manual



Melakukan pengujian pengupasan dengan sistem aktuator pneumatik

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :  
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

**UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU**



**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
NOMOR : 1431/KPTS/FT-UIR/2022  
TENTANG PENGANGKATAN TIM PEMBIMBING PENELITIAN DAN PENYUSUNAN SKRIPSI**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK**

- Membaca** : Surat Ketua Program Studi Teknik Mesin Nomor : 0963/TA-TM/FT/2021 tentang persetujuan dan usulan pengangkatan Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi.
- Menimbang** : 1. Bahwa untuk menyelesaikan perkuliahan bagi mahasiswa Fakultas Teknik perlu membuat Skripsi.  
2. Untuk itu perlu ditunjuk Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi yang diangkat dengan Surat Keputusan Dekan.
- Mengingat** : 1. Undang - Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi  
2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia  
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Dosen  
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan  
5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 63 Tahun 2009 Tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan  
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi  
7. Statuta Universitas Islam Riau Tahun 2018  
8. Peraturan Universitas Islam Riau Nomor 001 Tahun 2018 Tentang Ketentuan Akademik Bidang Pendidikan Universitas Islam Riau

**MEMUTUSKAN**

- Menetapkan** : 1. Mengangkat saudara-saudara yang namanya tersebut dibawah ini sebagai Tim Pembimbing Penelitian & penyusunan Skripsi Mahasiswa Fak. Teknik Program Studi Teknik Mesin.

No	Nama	Pangkat	Jabatan
1.	Rafil Arizona, S.T., M.Eng	Asisten Ahli	Pembimbing

2. Mahasiswa yang akan dibimbing :

Nama : M Iqbal  
 NPM : 173310655  
 Program Studi : Teknik Mesin  
 Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)  
 Judul Skripsi : Analisa Penggunaan Sistem Aktuator Pneumatik Bertenaga Surya Terhadap Kinerja Mesin Pengupas Buah Nanas

3. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.

Ditetapkan di : Pekanbaru  
 Pada Tanggal : 22 Jumadil Awal 1444 H

16 Desember 2022 M

Dekan,



**Dr. Eng. Muslim, ST., MT**

NPK : 09 11 02 374

Tembusan disampaikan :

1. Yth. Bapak Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth. Sdr. Ketua Program Studi Teknik Mesin FT-UIR
3. Arsip

*\*Surat ini ditandatangani secara elektronik*

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU**  
**NOMOR : 0011/KPTS/FT-UIR/2023**  
**TENTANG PENETAPAN DOSEN PENGUJI SKRIPSI MAHASISWA FAK. TEKNIK UNIV. ISLAM RIAU**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK**

- Menimbang** : 1. Bahwa untuk menyelesaikan studi S.1 bagi mahasiswa Fakultas Teknik Univ. Islam Riau dilaksanakan Ujian Skripsi/Komprehensif sebagai tugas akhir. Untuk itu perlu ditetapkan mahasiswa yang telah memenuhi syarat untuk ujian dimaksud serta dosen penguji.  
2. Bahwa penetapan mahasiswa yang memenuhi syarat dan dosen penguji yang bersangkutan perlu ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.
- Mengingat** : 1. Undang - Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi  
2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia  
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Dosen  
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan  
5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 63 Tahun 2009 Tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan  
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi  
7. Statuta Universitas Islam Riau Tahun 2018  
8. Peraturan Universitas Islam Riau Nomor 001 Tahun 2018 Tentang Ketentuan Akademik Bidang Pendidikan Universitas Islam Riau

**MEMUTUSKAN**

- Menetapkan** : 1. Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Islam Riau yang tersebut namanya dibawah ini :
- |                    |   |
|--------------------|---|
| Nama               | : M. Iqbal  |
| NPM                | : 173310655   |
| Program Studi      | : Teknik Mesin  |
| Jenjang Pendidikan | : Strata Satu (S1)  |
| Judul Skripsi      | : Analisa Penggunaan Sistem Aktuator Pneumatik Bertenaga Surya Terhadap Kinerja Mesin Pengupas Buah Nanas |
2. Penguji Skripsi/Komprehensif mahasiswa tersebut terdiri dari :
- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Rafil Arizona, S.T., M.Eng.    | Sebagai Ketua Merangkap Penguji   |
| 2. Sehat Abdi Saragih, S.T., M.T. | Sebagai Anggota Merangkap Penguji |
| 3. Eddy Elfiano, S.T., M.Eng.     | Sebagai Anggota Merangkap Penguji |
3. Laporan hasil ujian serta berita acara telah sampai kepada Pimpinan Fakultas selambat-lambatnya 1(satu) bulan setelah ujian dilaksanakan.
4. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.
- KUTIPAN** : Disampaikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Ditetapkan di : Pekanbaru

Pada Tanggal : 17 Jumadil Akhir 1444 H

10 Januari 2023 M

Dekan,



**Dr. Eng. Muslim, ST., MT**

NPK : 09 11 02 374

Tembusan disampaikan :

1. Yth. Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth. Ketua Program Studi Teknik Mesin FT-UIR
3. Yth. Pembimbing dan Penguji Skripsi
3. Mahasiswa yang bersangkutan
5. Arsip

*\*Surat ini ditandatangani secara elektronik*



YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

F.A.3.10

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan Pekanbaru Riau Indonesia - Kode Pos: 28284  
Telp. +62 761 674674 Fax. +62 761 674834 Website: [www.uir.ac.id](http://www.uir.ac.id) Email: [info@uir.ac.id](mailto:info@uir.ac.id)

**KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR  
SEMESTER GENAP TA 2021/2022**

NPM : 173310655  
Nama Mahasiswa : M IQBAL  
Dosen Pembimbing : 1. RAFIL ARIZONA ST., M.Eng 2.  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Judul Tugas Akhir : Analisa Pengaruh Penggunaan Sistem Aktuator Pneumatik Tenaga Surya Terhadap Efektivitas Kinerja Mesin Pengupas Buah Nanas  
Judul Tugas Akhir (Bahasa Inggris) : Analysis of the Effect of Using a Solar Pneumatic Actuator System on the Performance Effectiveness of Pineapple Peeler Machine  
Lembar Ke : .....

NO	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Hasil / Saran Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	SENIN 07 MARET 2022	BAB I.	- Judul - Rumusan MASALAH	8/2 <sup>a</sup> .
2.	SENIN 14 MARET 2022	BAB I	- Perbaiki Latar Belakang	8/2 <sup>a</sup>
3.	SENIN 21 MARET 2022	BAB I	- Tujuan - BAB I Teori	8/2 <sup>a</sup>
4.	SENIN 28 MARET 2022	BAB II	PERBAIKI BAB I	8/2 <sup>a</sup>
5.	SENIN 11 APRIL 2022	BAB II	- KINERJA ALAT	8/2 <sup>a</sup>
6.	SENIN 18 APRIL 2022	BAB II	PERBAIKI BAB 2	8/2 <sup>a</sup>
7.	SENIN 25 APRIL 2022	BAB III	DIAGRAM ALIR.	8/2 <sup>a</sup>
8.	SENIN 30 MEI 2022	ACC SEMPRO	ACC SEMPRO	8/2 <sup>a</sup>

Pekanbaru, .....  
Wakil Dekan I/Ketua Departemen/Ketua Prodi



MTCZMZEWNJU1

Catatan :

1. Lama bimbingan Tugas Akhir/ Skripsi maksimal 2 semester sejak TMT SK Pembimbing diterbitkan
2. Kartu ini harus dibawa setiap kali berkonsultasi dengan pembimbing dan HARUS dicetak kembali setiap memasuki semester baru melalui SIKAD
3. Saran dan koreksi dari pembimbing harus ditulis dan diparaf oleh pembimbing
4. Setelah skripsi disetujui (ACC) oleh pembimbing, kartu ini harus ditandatangani oleh Wakil Dekan I/ Kepala departemen/Ketua prodi
5. Kartu kendali bimbingan asli yang telah ditandatangani diserahkan kepada Ketua Program Studi dan kopiannya dilampirkan pada skripsi.
6. Jika jumlah pertemuan pada kartu bimbingan tidak cukup dalam satu halaman, kartu bimbingan ini dapat di download kembali melalui SIKAD



**YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU**  
**UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

F.A.3.10

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284  
Telp. +62 761 674674 Fax. +62 761 674834 Website: [www.uir.ac.id](http://www.uir.ac.id) Email: [info@uir.ac.id](mailto:info@uir.ac.id)

**KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR**  
**SEMESTER GANJIL TA 2022/2023**

NPM : 173310655  
Nama Mahasiswa : M IQBAL  
Dosen Pembimbing : 1. RAFIL ARIZONA ST., M.Eng 2.  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Judul Tugas Akhir : ANALISA PENGGUNAAN SISTEM AKTUATOR PNEUMATIK BERTENAGA SURYA TERHADAP KINERJA MESIN PENGUPAS BUAH NANAS  
Judul Tugas Akhir (Bahasa Inggris) : ANALYSIS OF THE USAGE OF SOLAR POWERED PNEUMATIC ACTUATOR SYSTEMS ON THE PERFORMANCE OF PINEAPPLE FRUIT PEELING MACHINE  
Lembar Ke : 2

NO	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Hasil / Saran Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	6 November 2022	Bimbingan BAB I -	Revisi Rumusan	
2.	11 November 2022	Bimbingan BAB II.	sesuaikan dengan judul	
3.	14 November 2022	Bimbingan BAB III	tambah Penjelasan Alat.	
4.	16 November 2022	Bimbingan BAB IV	Perbaiki Gambar	
5.	20-Desember-2022 SELASA	Persiapkan Paper	Perbaiki hasil analisa	
6.	22-Desember-2022 KAMIS	Bimbingan Baper	di perbaiki	
7.	27-Desember-2022 SELASA	Bimbingan BAB V	Slide PPT TA.	
8.	29-Desember-2022 KAMIS	ACC	ACC	

Pekanbaru, .....  
Wakil Dekan I/Ketua Departemen/Ketua Prodi



MT CZMZEWNJU1

Jonni Rahman, B.Eng., Ph.D.

Catatan :

1. Lama bimbingan Tugas Akhir/ Skripsi maksimal 2 semester sejak TMT SK Pembimbing diterbitkan
2. Kartu ini harus dibawa setiap kali berkonsultasi dengan pembimbing dan HARUS dicetak kembali setiap memasuki semester baru melalui SIKAD
3. Saran dan koreksi dari pembimbing harus ditulis dan diparaf oleh pembimbing
4. Setelah skripsi disetujui (ACC) oleh pembimbing, kartu ini harus ditandatangani oleh Wakil Dekan I/ Kepala departemen/Ketua prodi
5. Kartu kendali bimbingan asli yang telah ditandatangani diserahkan kepada Ketua Program Studi dan kopiannya dilampirkan pada skripsi.
6. Jika jumlah pertemuan pada kartu bimbingan tidak cukup dalam satu halaman, kartu bimbingan ini dapat di download kembali melalui SIKAD



**YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU**  
**UNIVERSITAS ISLAM RIAU**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284  
Telp. +62 761 674674 Website: www.eng.uir.ac.id Email: fakultas\_teknik@uir.ac.id

**BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL**

Nama Mahasiswa	:	M Iqbal
NPM	:	173310655
Hari / Tanggal Seminar	:	Kamis, 21 Juli 2022
Pembimbing	:	Rafil Arizona, S.T., M.Eng.
Judul Penelitian : Analisa Pengaruh Penggunaan Sistem Aktuator Pneumatik Tenaga Surya Terhadap Efektivitas Kinerja Mesin Pengupas Buah Nanas		
<b>REKOMENDASI HASIL SEMINAR</b>		
Judul yang diterima	:	Disetujui / <del>Direvisi</del> / <del>dirubah dengan judul yang baru</del>
Identifikasi Masalah	:	Jelas / <u>Kurang Jelas</u> / <del>Dirubah</del>
Perumusan Masalah	:	Jelas / <u>Kurang Jelas</u> / <del>Dirubah</del>
Tujuan Penelitian	:	Jelas / <u>Kurang Jelas</u> / <del>Dirubah</del>
Manfaat Penelitian	:	Jelas / <u>Kurang Jelas</u> / <del>Dirubah</del>
Defenisi Operasional	:	Jelas / <u>Kurang Jelas</u> / <del>Dirubah</del>
Teori Utama dan Teori Pendukung	:	Jelas / <u>Kurang Jelas</u> / <del>Dirubah</del>
Hipotesis Penelitian	:	Jelas / <u>Kurang Jelas</u> / <del>Dirubah</del>
Metode dan Desain Penelitian	:	Jelas / <u>Kurang Jelas</u> / <del>Dirubah</del>
Populasi dan Sampel / Subjek Penelitian	:	Jelas / <u>Kurang Jelas</u> / <del>Dirubah</del>
Variabel Penelitian	:	Jelas / <u>Kurang Jelas</u> / <del>Dirubah</del>
Instrumen Penelitian	:	Jelas / <u>Kurang Jelas</u> / <del>Dirubah</del>
Teknik Pengumpulan Data	:	Jelas / <u>Kurang Jelas</u> / <del>Dirubah</del>
Teknik Analisis Data	:	Jelas / <u>Kurang Jelas</u> / <del>Dirubah</del>
Daftar Rujukan / Pustaka	:	<u>Relevan</u> / <u>Kurang Relevan</u> / Perlu ditambah
Kesimpulan Hasil Seminar	:	<u>Mengulang</u> / Tidak Mengulang

**TIM DOSEN PENGARAH / PEMBERI SARAN SEMINAR PROPOSAL**

Nama Dosen	Jabatan Dalam Seminar	Tanda Tangan
1. Rafil Arizona, S.T., M.Eng.	Ketua	
2. Sehat Abdi Saragih, S.T., M.T.	Anggota	
3. Eddy Elfiano, S.T., M.Eng.	Anggota	

Pekanbaru, 21 Juli 2022  
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Jhonni Rahman, B.Eng., M.Eng., Ph.D.

Mengetahui,  
Wakil Dekan I



Dr. Mursyidah, M.Sc.

Catatan: Penentuan Kesimpulan Hasil Seminar diputuskan Oleh Tim Pengarah.



**YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU**

**UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284

Telp. +62 761 674674 Website: [www.eng.uir.ac.id](http://www.eng.uir.ac.id) Email: [fakultas\\_teknik@uir.ac.id](mailto:fakultas_teknik@uir.ac.id)

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru, tanggal 10 Januari 2023, Nomor: 0011/KPTS/FT-UIR/2023, maka pada hari Jum'at, tanggal 20 Januari 2023, telah dilaksanakan Ujian Skripsi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Jenjang Studi S1, Tahun Akademik 2022/2023 berikut ini.

1. Nama : M. Iqbal
2. NPM : 173310655
3. Judul Skripsi : Analisa Penggunaan Sistem Aktuator Pneumatik Bertenaga Surya Terhadap Kinerja Mesin Pengupas Buah Nanas
4. Waktu Ujian : 08.00 s.d. 09.00 WIB
5. Tempat Pelaksanaan Ujian : Ruang Sidang 1 Fakultas Teknik UIR

**Dengan keputusan Hasil Ujian Skripsi:**

Lulus\*/ Lulus dengan Perbaikan\*/ Tidak Lulus\*

*\* Coret yang tidak perlu.*

**Nilai Ujian:**

Nilai Ujian Angka = 80.15 Nilai Huruf = A

Tim Penguji Skripsi.

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Rafil Arizona, S.T., M.Eng.	Ketua	1.
2	Sehat Abdi Saragih, S.T., M.T.	Anggota	2.
3	Eddy Elfiano, S.T., M.Eng.	Anggota	3.

Panitia Ujian

Ketua,

Rafil Arizona, S.T., M.Eng.

NIDN. 1028108902

Pekanbaru, 20 Januari 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Musliha, S.T., M.T.

NIDN. 1016047901

## SURAT PERMOHONAN SIDANG TUGAS AKHIR (F.01.TM)

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : M Iqbal  
NPM : 173310655  
No HP/E-mail : 085156936453 / miqbal1805@student.uir.ac.id  
IPK : 3.34  
Konsentrasi Bid : Konversi Energi  
Judul Tugas Akhir : Analisa Penggunaan Sistem Aktuator Pneumatik Bertenaga Surya Terhadap Kinerja Mesin Pengupas Buah Nanas  
Pembimbing : Rafil Arizona, S.T.,M.T

Dengan ini mengajukan permohonan untuk dapat melaksanakan Sidang Tugas Akhir (STA). Bersama dengan surat permohonan ini turut saya lampirkan *Surat keterangan ACC Sidang Tugas Akhir dari pembimbing.*

Bila pada waktu sidang tugas akhir yang telah ditetapkan saya tidak datang tanpa alasan yang jelas, saya bersedia menerima sanksi yang di tetapkan oleh prodi Teknik Mesin.

Demikian permohonan sidang tugas akhir ini saya ajukan dan atas perhatian dari Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

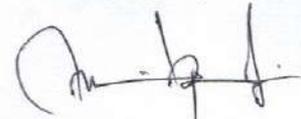
Pembimbing



Rafil Arizona, S.T.,M.T  
NIDN: 1028108902

Pekanbaru, 12 Desember 2022

Hormat Saya,



M Iqbal  
NPM: 173310655

Mengetahui,  
Ka. Prodi Teknik Mesin



Jhonni Rahman, B.Eng., M. Eng.,PhD  
NIDN: 1009038504



# UNIVERSITAS ISLAM RIAU

## FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Jalan Kaharudin Nasution No. 113 Perhentian Marpoyan  
Telp. (0761) 674717 Pekanbaru - 28284

---

### SURAT KETERANGAN ACC SIDANG TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, Pembimbing Sidang Tugas Akhir menerangkan bahwa mahasiswa dibawah ini:

Nama : M Iqbal  
NPM : 17.331.0655  
Judul Tugas Akhir : Analisa penggunaan sistem aktuator pneumatik bertenaga surya terhadap kinerja mesin pengupas buah nanas

Sehubung dengan telah selesainya penulisan tugas akhir ini, sesuai dengan berita acara bimbingan tugas akhir, maka kepada mahasiswa yang namanya tercantum diatas diberikan kesempatan untuk mengikuti sidang tugas akhir.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk itu dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Pekanbaru, 29 Desember 2022

Dosen Pembimbing

Rafil Arizona, S.T., M.Eng



# UNIVERSITAS ISLAM RIAU

## FAKULTAS TEKNIK

### الجامعة الإسلامية الريفية

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No.113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284  
Telp +62 761 674674 Email: fakultas\_teknik@uir.ac.id Website: www.eng.uir.ac.id

#### SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

Nomor: 003/A-UIR/5-T/2023

Operator Turnitin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menerangkan bahwa Mahasiswa/i dengan identitas berikut:

Nama : MIQBAL  
NPM : 173310655  
Program Studi : Teknik Mesin  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)  
Judul Skripsi TA : ANALISA PENGGUNAAN SISTEM AKTUATOR PNEUMATIK BERTENAGA SURYA TERHADAP KINERJA MESIN PENGUPAS BUAH NANAS

Dinyatakan **Bebas Plagiat**, berdasarkan hasil pengecekan pada Turnitin menunjukkan angka **Similarity Index < 30%** sesuai dengan peraturan Universitas Islam Riau yang berlaku.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Kaprodi. Teknik Mesin

Jhonni Rahman, B.Eng., M.Eng., Ph.D

Pekanbaru, 1 Januari 2023 M

8 Jumādil Akhirah 1444 H

Operator Turnitin F. Teknik

Ahmad Pandi, S.Kom.

Rafil-a.  
(Rafil Arizona).

# 173310655 - M Iqbal - Analisa Penggunaan Sistem Aktuator Pneumatik Bertenaga Surya Terhadap Kinerja Mesin Pengupas Buah Nanas

by 173310655 M Iqbal

---

**Submission date:** 29-Dec-2022 04:21PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1987257523

**File name:** IQBAL\_BAB\_1-\_BAB\_5\_-\_M\_IQBAL.docx (3.56M)

**Word count:** 8133

**Character count:** 49419

# 173310655 - M Iqbal - Analisa Penggunaan Sistem Aktuator Pneumatik Bertenaga Surya Terhadap Kinerja Mesin Pengupas Buah Nanas

## ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX

12%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

[repository.upstegal.ac.id](http://repository.upstegal.ac.id)

Internet Source

2%

2

[adoc.pub](http://adoc.pub)

Internet Source

2%

3

[docplayer.info](http://docplayer.info)

Internet Source

2%

4

[repositori.kemdikbud.go.id](http://repositori.kemdikbud.go.id)

Internet Source

1%

5

[pt.scribd.com](http://pt.scribd.com)

Internet Source

1%

6

[jrpb.unram.ac.id](http://jrpb.unram.ac.id)

Internet Source

1%

7

[repository.uir.ac.id](http://repository.uir.ac.id)

Internet Source

1%

8

[ejurnal.itenas.ac.id](http://ejurnal.itenas.ac.id)

Internet Source

1%

[www.scribd.com](http://www.scribd.com)

9	Internet Source	1 %
10	publikasi.mercubuana.ac.id Internet Source	1 %
11	www.journal.unrika.ac.id Internet Source	1 %
12	pdfcoffee.com Internet Source	1 %

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 1%

Exclude bibliography  On



### Submit an Article

1. Start
2. Upload Submission
3. Enter Metadata
4. Confirmation
5. Next Steps

## Submission complete

Thank you for your interest in publishing with Journal of Renewable Energy and Mechanics.

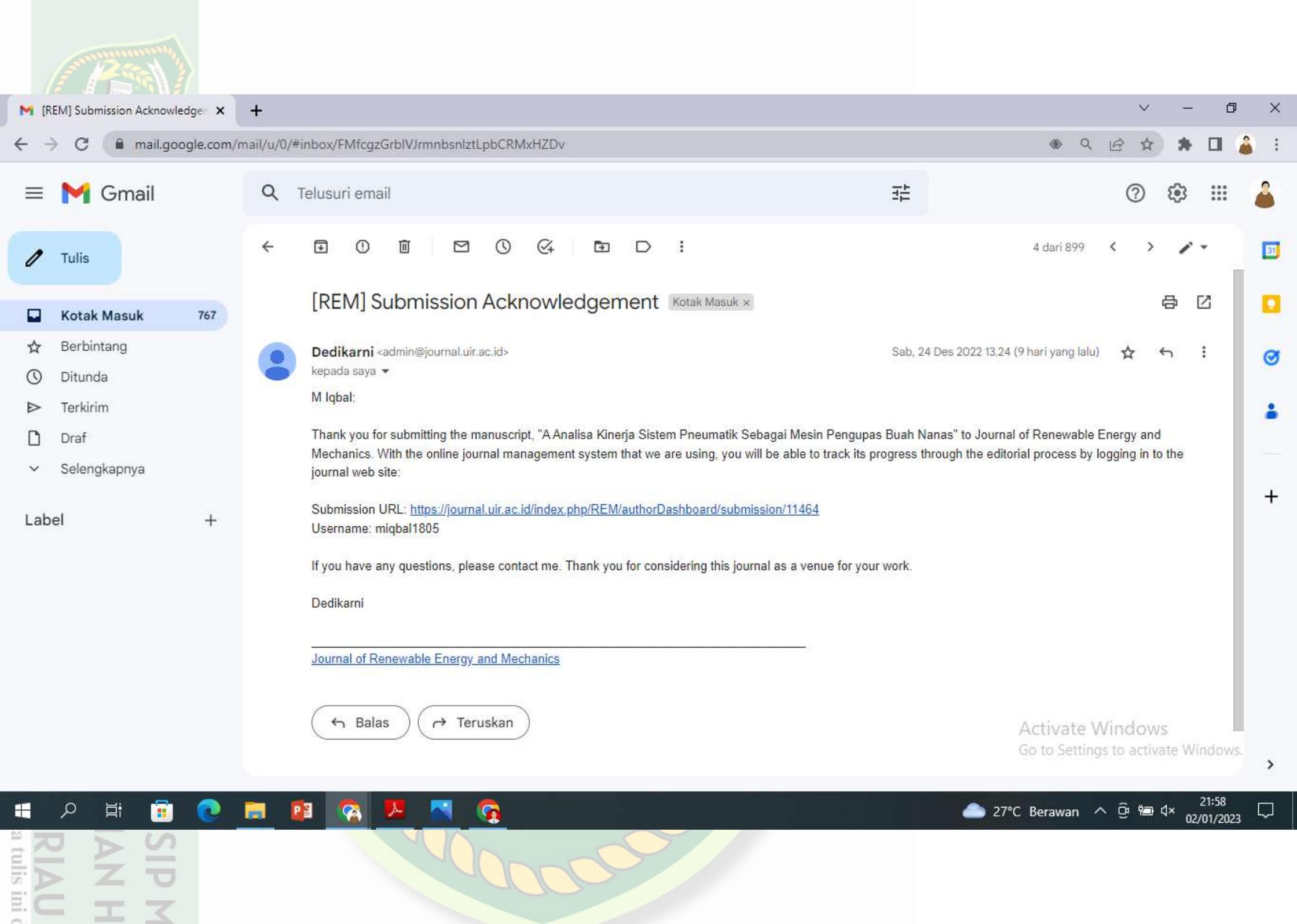
### What Happens Next?

The journal has been notified of your submission, and you've been emailed a confirmation for your records. Once the editor has reviewed the submission, they will contact you.

For now, you can:

- [Review this submission](#)
- [Create a new submission](#)
- [Return to your dashboard](#)

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.



Tulis

Kotak Masuk 767

Berbintang

Ditunda

Terkirim

Draf

Selengkapnya

Label +

4 dari 899

### [REM] Submission Acknowledgement Kotak Masuk x

**Dedikarni** <admin@journal.uir.ac.id>  
kepada saya

Sab, 24 Des 2022 13.24 (9 hari yang lalu)

M Iqbal:

Thank you for submitting the manuscript, "A Analisa Kinerja Sistem Pneumatik Sebagai Mesin Pengupas Buah Nanas" to Journal of Renewable Energy and Mechanics. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Submission URL: <https://journal.uir.ac.id/index.php/REM/authorDashboard/submission/11464>  
Username: miqbal1805

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Dedikarni

[Journal of Renewable Energy and Mechanics](#)

Balas Teruskan

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.