

**LEMBARAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR PADA ALAT SORTASI  
GABAH DENGAN SUMBER ENERGI TENAGA SURYA**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu*

*(S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri*

*Universitas Bung Hatta*

Oleh :

**Yudistio Seduna Idrus**

**2010017111042**

*Disetujui Oleh :*

**Pembimbing**

**Mirzazoni, ST., MT.**

**NIDN : 0020027405**

**Mengetahui :**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**Universitas Bung Hatta**

**Ir. Arzul, MT**

**NIDN : 941 100 39**

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**

**SKRIPSI  
PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR PADA ALAT SORTASI GABAH  
DENGAN SUMBER ENERGI TENAGA SURYA**



Oleh :

Yudistio Seduna Idrus  
2010017111042

Penguji I / Dosen Pembimbing

**(Mirzazoni, ST., MT.)**

**NIDN : 0020027405**

Penguji II

**(Ir. Yani Ridal, M.T)**

**NIDN: 1024016101**

Penguji III

**(Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc)**

**NIDN: 201 810 683**

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul **“Pengendalian Kecepatan Motor Pada Alat Sortasi Gabah Dengan Sumber Energi Tenaga Surya”** adalah benar – benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan – bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

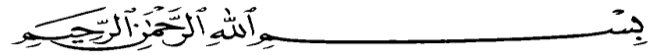
Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang,      Maret 2025

Yudistio Seduna Idrus

2010017111042

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini dengan judul **“PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR PADA ALAT PEMISAH GABAH DENGAN SUMBER ENERGI TENAGA SURYA”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam menyusun Skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

- Bapak Mirzazoni, ST., MT. (Pembimbing )

Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

1. Kepada kedua Orang tua saya yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan semua kasih sayangnya hingga saat ini, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dalam meraih setiap cita dan harapan.
2. Kepada kakak Ratna Melina Idrus selaku kakak kandung yang selalu membimbing, membantu membiayai perkuliahan penulis dan memberikan semangat serta motivasi kepada penulis untuk menempuh masa depan yang akan datang
3. Kepada kakak kakak dan adik kandung penulis yang selalu menjadi penyemangat penulis dalam menjalani proses perkuliahan maupun kehidupan sehari-hari penulis.
4. Ibuk Prof. Dr. Eng Reni Desmirati, ST, MT Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
5. Bapak Ir. Arzul, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
6. Bapak Indra Nisja, Dr. Ir. M.Sc selaku Penasehat Akademis.

7. Bapak Mirza Zoni, ST. MT. selaku dosen pembimbing dalam pembuatan laporan skripsi yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi.
8. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta, fakultas teknologi industri universitas bung hatta atas segala masukan, pengajaran selama perkuliahan berlangsung
9. Kepada Bang Muhammad Wahyudi selaku rekan untuk satu pembimbing yang telah banyak membantu dan memberikan semangat kepada penulis.
10. Kepada Teman-teman Angkatan 20 TOR yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dan mendukung penulis dalam pelaksanaan dan penulisan skripsi ini.
11. Kepada Jeri (geeeeee) yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian.
12. Adik-adik Angkatan 22 Amplifier yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang akan membangun penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan proposal ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, 21 Maret 2025

Yudistio Seduna Idrus

### **Abstrak**

*Pemisahan gabah adalah proses pasca panen yang dilakukan untuk memisahkan antara gabah isi dan juga gabah kosong, agar gabah yang diproses berikutnya memiliki kualitas dan mutu yang baik. Tujuan dibuatnya alat ini adalah membantu para petani dalam melakukan pemisahan agar mengurangi waktu pemisahan dan mengurangi tenaga yang dikeluarkan serta hemat energi. Pengendalian alat ini sistem kendali loop terbuka (open-loop sistem) adalah sistem kendali yang sinyal keluarannya tidak berpengaruh terhadap besaran masukan sehingga variable yang dikontrol tidak dapat dibandingkan terhadap harga yang diinginkan. Fitur dari alat pemisah gabah ini menggunakan motor dc agar putaran pada baling angin agar dapat di kendalikan dengan kendali PWM (Pulse Width Modulation) agar mendapatkan putaran yang di inginkan. Pengendalian ini terdapat 4 set point, Set point pertama nilai Pwm 200 dengan kecepatan 57,2 rpm pada motor dc untuk pembersihan padi 30kg dengan buka  $\frac{1}{2}$  pada bak isi sortasi gabah. Set point kedua nilai Pwm 240 dengan kecepatan 69,8 rpm pada motor dc untuk pembersihan padi 30kg dengan buka full pada bak isi sortasi gabah. Set point ketiga nilai Pwm 180 dengan kecepatan 53,6 rpm pada motor dc untuk pembersihan padi 15kg dengan buka  $\frac{1}{2}$  pada bak isi sortasi gabah. Dan set point keempat nilai Pwm 220 dengan kecepatan 64,5 rpm pada motor dc untuk pembersihan padi 15kg dengan buka full pada bak isi sortasi gabah. Maka dapat kita lihat dari grafik di atas dengan set point dapat disimpulkan pengendalian kecepatan motor pada alat sortasi gabah sudah berjalan sesuai dengan perancangan dengan pengendali PWM (Pulse Width Modulations).*

**Kata kunci :** Pemisah gabah; Motor DC; Sistem Kontrol; PWM.

## ABSTRAK

*Grain separation is a post-harvest process that is carried out to separate the filled grain and also empty grain, so that the grain that is processed next has good quality and quality. The purpose of making this tool is to help farmers in separating to reduce separation time and reduce energy expended and save energy. The control of this tool is an open-loop control system (open-loop system) is a control system whose output signal has no effect on the amount of input so that the controlled variable cannot be compared to the desired price. The feature of this grain separator uses a dc motor so that the rotation on the wind vane can be controlled with PWM (Pulse Width Modulation) control to get the desired rotation. This control has 4 set points, the first set point is Pwm 200 with a speed of 57.2 rpm on the dc motor for cleaning 30kg rice by opening 1/2 on the grain sorting filling tub. The second set point is Pwm 240 with a speed of 69.8 rpm on the dc motor for cleaning 30kg of rice by opening it full on the grain sorting tub. The third set point is Pwm 180 with a speed of 53.6 rpm on the dc motor for cleaning 15kg of rice by opening 1/2 on the grain sorting filling tub. And the fourth set point is Pwm 220 with a speed of 64.5 rpm on the dc motor for cleaning 15kg of rice with full opening on the grain sorting filling tub. So we can see from the graph above with the set point that it can be concluded that the motor speed control on the grain sorting device has been running according to the design with the PWM (Pulse Width Modulations) controller.*

**Keywords:** Grain separator; DC motors; Control System; PWM.

## DAFTAR ISI

### COVER

### LEMBAR PENGESAHAN

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I - 1</b>

1.1 Latar Belakang Masalah .....	I - 1
1.2 Rumusan Masalah.....	I - 2
1.3 Batasan Masalah .....	I - 3
1.4 Tujuan Penelitian .....	I - 3
1.5 Manfaat Penelitian .....	I - 3

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**..... **II - 4**

2.1 Tinjauan Penelitian .....	II - 4
2.2 Landasan Teori .....	II - 8
2.2.1 Pemisah Gabah .....	II - 8
2.2.2 Pengertian Sistem Kendali .....	II - 9
2.2.3 Pulse Width Modulation (PWM) .....	II - 12
2.2.4 Motor DC.....	II - 14
2.2.5 Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	II - 14
2.2.6 Panel Surya .....	II - 15
2.2.7 Solar Charge Controller .....	II - 17
2.2.8 Baterai.....	II - 18
2.2.9 Arduino UNO .....	II - 18
2.2.10 DC Chopper.....	II - 19
2.3 Hipotesis .....	II - 20
2.4 Formulasi Yang Digunakan.....	II - 20



<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>III - 22</b>
3.1 Konsep Perancangan .....	III - 22
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	III - 24
3.3 Kodingan Untuk Arduino .....	III - 30
3.4 Alur Penelitian .....	III - 32
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>IV - 35</b>
4.1 Deskripsi Penelitian .....	IV - 35
4.2 Pengujian Alat .....	IV - 35
4.3 Pengambilan Data .....	IV - 46
4.4 Perhitungan .....	IV - 49
4.5 Analisa .....	IV - 54
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>V - 59</b>
5.1 Kesimpulan .....	V - 59
5.2 Saran .....	V - 60

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Cara Tradisional Memisahkan Gabah Padi .....	II - 8
Gambar 2.2	Pemisahan Gabah Padi Dengan Tenaga Manusia .....	II - 9
Gambar 2.3	Diagram Blok Kendali Loop Terbuka .....	II - 12
Gambar 2.4	Diagram Blok Kendali Loop Tertutup .....	II - 12
Gambar 2.5	Bentuk Fisik Motor DC Power Window .....	II - 14
Gambar 2.6	Panel Surya .....	II - 16
Gambar 2.7	Solar Chare Controller.....	II - 17
Gambar 2.8	Baterai.....	II - 18
Gambar 2.9	Arduino Uno .....	II - 19
Gambar 2.10	Rangkaian DC Chopper.....	II - 19
Gambar 2.11	Output Tegangan dan Arus Gelombang .....	II - 20
Gambar 3.1	Konsep Perancangan Pada Alat Sortasi Gabah Padi ....	III - 23
Gambar 3.2	Perancangan Alat Sortasi Gabah Padi.....	III - 23
Gambar 3.3	Rangkaian Kendali Pada Motor DC .....	III - 24
Gambar 3.4	Bentuk Fisik Laptop .....	III - 24
Gambar 3.5	Bentuk Fisik Motor Power Window.....	III - 26
Gambar 3.6	Driver Motor BTS7960 .....	III - 26
Gambar 3.7	LCD 12C 16x2 .....	III - 27
Gambar 3.8	Step Down DC LM2596.....	III - 28
Gambar 3.9	Arduino Uno .....	III - 28
Gambar 3.10	Push Button .....	III - 28
Gambar 3.11	Tampilan Software Arduino IDE .....	III - 30
Gambar 3.12	Flowcart Alur Penelitian.....	III - 34
Gambar 4.1	Pengujian Pada Baterai .....	IV - 36
Gambar 4.2	Pengujian Tegangan Input Step Down LM2596.....	IV - 37
Gambar 4.3	Pengujian Tegangan Output Step Down LM2596 .....	IV - 37
Gambar 4.4	Pengujian Microcontroller Arduino Uno.....	IV - 38
Gambar 4.5	Pengukuran Tegangan Pada LCD 16X2.....	IV - 39
Gambar 4.6	Hasil Pengukuran Tegangan Input Driver Motor BTS7960	

	pada Arduino Un0 ...	IV - 40
Gambar 4.7	Hasil Pengukuran Input Motor Driver Sebesar 11,90 Volt Dari Baterai.....	IV - 41
Gambar 4.8	Hasil Pengukuran Output Motor Driver Sebesar 2,38 Volt Dengan Nilai PWM 50.....	IV - 41
Gambar 4.9	Hasil Pengukuran Output Motor Driver Sebesar 2,38 Volt Dengan Nilai PWM 100.....	IV - 41
Gambar 4.10	Hasil Pengukuran Output Motor Driver Sebesar 7,03 Volt Dengan Nilai PWM 150.....	IV - 41
Gambar 4.11	Hasil Pengukuran Output Motor Driver Sebesar 9,35 Volt Dengan Nilai PWM 200.....	IV - 42
Gambar 4.12	Hasil Pengukuran Output Motor Driver Sebesar 11,89 Volt Dengan Nilai PWM 255.....	IV - 42
Gambar 4.13	Grafik Data PWM dan RPM Pada Sortasi Gabah.....	IV - 55
Gambar 4.14	Grafik Daya Motor Pada Set Point PWM .....	IV - 56
Gambar 4.15	Grafik Hasil Padi Bersih dan Lama Waktu Pembersihan.....	IV - 56

**DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1	Pin Motor Driver BTS7960 .....	III - 27
Tabel 3.2	Pin-pin LCD 2x16 .....	III - 27
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran Tegangan Pada Baterai .....	IV - 36
Tabel 4.2	Hasil Pengukuran Tegangan Pada LM2596.....	IV - 37
Tabel 4.3	Hasil Pengukuran Tegangan Arduino Uno .....	IV - 39
Tabel 4.4	Hasil Pengukuran Tegangan Pada LCD 16X2 .....	IV - 39
Tabel 4.5	Hasil Pengukuran Tegangan Driver motor BTS7960 .....	IV - 40
Tabel 4.6	Hasil Pengukuran Tegangan Pada Motor Driver Saat Berdasarkan Nilai PWM .....	IV - 42
Tabel 4.7	Pengujian Sistem Keseluruhan .....	IV - 46
Tabel 4.8	PWM 200 Untuk sortasi 30 kg Dengan Pembukaan 1/2 ...	IV - 47
Tabel 4.9	PWM 240 Untuk sortasi 30 kg Dengan Pembukaan full ..	IV - 47
Tabel 4.10	PWM 180 Untuk sortasi 15 kg Dengan Pembukaan 1/2 ...	IV - 48
Tabel 4.11	PWM 220 Untuk sortasi 15 kg Dengan Pembukaan full ..	IV - 48

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Padi (*Oryzae Satvia L.*) merupakan salah satu komoditas pertanian yang sangat penting dan menjadi bahan pangan pokok di Indonesia. Permintaan akan beras yang selalu meningkat setiap tahunnya menuntut produktivitas dan mutu yang lebih baik lagi, Bahkan data BPS menunjukkan bahwa beras menjadi pangan pokok bagi lebih dari 98 persen penduduk Indonesia sejak tahun 2005 dengan rata-rata konsumsi tahun 2005-2017 sebesar 89,05 Kg/kapita/tahun [1]. Penanganan pasca panen meliputi beberapa tahap kegiatan yaitu penentuan waktu panen, pemanenan, penumpukan sementara di lahan sawah, pengumpulan padi di tempat perontokan rumah petani, pengeringan gabah, pemisahan, penggilingan, pengemasan dan penyimpanan. Proses pemisahan merupakan tahapan yang dilakukan setelah pemotongan, penumpukan, pengumpulan, dan perontokan padi. Proses pemisahan adalah pembersihan antara gabah isi dan gabah kosong, serta kotoran yang terbawa dalam kumpulan gabah padi. Proses pemisahan yang baik akan mengurangi tingkat kerugian atau kehilangan (*loses*) padi dari proses pasca panen.

Tingkat susut hasil panen dan pasca panen disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain cara penanganan dan penggunaan alat panen. Dalam hal ini, bahwa penanganan panen cara petani dengan menggunakan alat konvensional yaitu sabit untuk pemotongan padi, perontokan dengan tenaga manusia dengan cara melambut batang padi ke tong, pengeringan di lantai jemur, dan penggilingan gabah dengan alat konvensional, menyebabkan susut hasil 21,09%.

Dimana pekerjaan konvensional mengandalkan tenaga manusia yang bekerja pada posisi yang sulit, sehingga pekerja sering kelelahan dan timbul keluhan berupa sakit pinggang bagi pekerja yang bekerja lebih dari 7 jam per hari. Dampak negatif yang akan terjadi untuk jangka pendek adalah kelelahan yang berlebihan, sedang dampak jangka panjang adalah kerusakan struktur tulang belakang yang dapat membahayakan dari segi kesehatan. Untuk mengatasinya dari tenaga manusia

di ganti dengan menggunakan motor listrik. Dengan adanya perancangan alat sortasi gabah menggunakan motor listrik dengan energi surya ini dapat mengurangi kelelahan untuk menggantikan tenaga manusia dan akan memudahkan para petani untuk bekerja. Dan mengurangi jumlah orang dalam pekerjaan pememisahan gabah padi. Maka dari itu perlu pengendalian kecepatan motor DC 12 volt untuk putaran baling angin dan melancarkan turun padi dari tempat padi yang stabil menggunakan metode kontrol PWM (Pulse Width Modulation).

Kendali kecepatan motor power window menggunakan PWM adalah dengan mengendalikan nilai duty cycle. Penambahan nilai duty cycle dapat mempengaruhi nilai tegangan motor. Semakin tinggi nilai duty cycle, maka nilai tegangan juga akan meningkat. Ketika nilai tegangan meningkat, maka nilai arus juga akan meningkat. Arus sebanding dengan kecepatan pada motor sehingga kecepatan motor juga akan meningkat. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan tegangan dan arus berbanding lurus dengan rpm motor [2].

Sel surya adalah perangkat yang mengubah energi panas matahari menjadi listrik, baik secara langsung melalui efek fotovoltaiik. Rakitan sel yang digunakan untuk membuat modul surya dalam menangkap energi dari sinar matahari dikenal sebagai solar panel. Energi yang dihasilkan dari modul surya, disebut sebagai tenaga surya. Jumlah daya yang tersedia dari perangkat PV ditentukan oleh jenis, luas bahan, intensitas sinar matahari dan panjang gelombang sinar matahari. Dilihat dari latar belakang masalah tersebut, maka penelitian ini membuat alat pemisahan antara gabah isi dan gabah kosong menggunakan motor DC sebagai pemutar baling angin pada alat gabah padi dengan sumber energi berasal dari panel surya, untuk membantu kerja para petani melakukan pemisahan, sehingga dapat mengurangi waktu dan tenaga yang dikeluarkan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana merancang alat sortasi gabah dengan sumber energi tenaga surya.
2. Bagaimana mengatur kecepatan motor untuk alat sortasi gabah dengan kendali PWM.

### **1.3 Batasan Masalah**

1. Merancang alat pemisah gabah dengan energi tenaga surya 100 WP.
2. Membahas komponen yang digunakan alat pemisah gabah dengan sumber energi tenaga surya 100 WP.
3. Alat harus mudah dioperasikan dan diatur oleh pengguna yang mungkin memiliki berbagai tingkat keterampilan teknis.
4. Tidak merancang modul solar cell
5. Pengendalian open loop

### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Merancang alat sortasi gabah dengan sumber energi tenaga surya.
2. Implementasikan pengaturan kecepatan motor untuk alat sortasi gabah dengan kendali PWM.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Bagi penulis, dapat menambah wawasan pengetahuan dan pengembangan ilmu. Khususnya dalam merancang implementasi sistem control gaya yang terjadi pada baling angin dan berapa kecepatan motor yang digunakan alat pemisah gabah
2. Bagi pembaca, dengan penulis membahas judul ini dapat mempermudah pembaca untuk membuka wawasan masyarakat akan pemanfaatan energi terbarukan di lingkungan sekitar.