

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING MOTOR DC PENGGERAK
SOLAR TRACKER DENGAN INTERNET OF THINGS (IOT)**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan Strata satu (S-1) Jurusan teknik elektro
Fakultas teknologi industri
Universitas bung hatta*

Oleh :

RANGGA DWI HIDAYAT
1810017111029



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

PADANG

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING MOTOR DC PENGGERAK
SOLAR TRACKER DENGAN *INTERNET OF THINGS* (IOT)**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

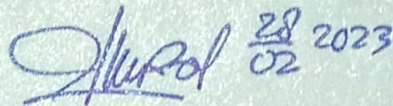
Oleh :

RANGGA DWI HIDAYAT

NPM : 1810017111029

Disetujui Oleh:

Pembimbing

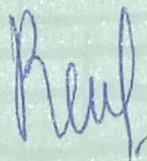
 28/02/2023

Mirza Zoni ST, MT.

NIK: 1974 0220 2005 011001

Diketahui Oleh :

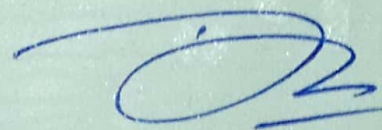
**Fakultas Teknologi Industri
Dekan,**



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT

NIK: 990 500 496

**Jurusan Teknik Elektro
Ketua,**



Ir. Arzul, MT

NIK: 941 100 396

LEMBARAN PENGUJI

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING MOTOR DC PENGGERAK
SOLAR TRACKER DENGAN INTERNET OF THINGS (IOT)**

SKRIPSI

RANGGA DWI HIDAYAT

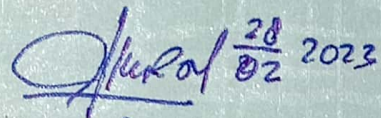
NPM : 1810017111029

**Dipertahankan di depan penguji Skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
Hari: Jumat, 00 November 2023**

No. Nama

Tanda Tangan

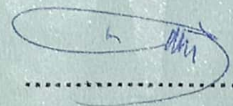
1. **Mirza Zeni., ST, MT.**
(Ketua Sidang)

 28/11/2023

2. **Dr. Hidayat, S.T., M.T., IPM**
(Penguji)



3. **Ir. Arnita, M.T**
(Penguji)



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang "Alhamdulillah, puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah Swt. Zat yang hanya kepada-Nya memohon pertolongan. Alhamdulillah atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsinya.

Ucapan terimakasih..

Untuk dosen pembimbing Bapak Mirza Zoni, ST, MT. terima kasih banyak atas kesabarannya dan ketabahannya dalam membimbing saya selama mengerjakan skripsi dan terima kasih banyak kepada dosen Teknik Elektro yang telah mengajarkan saya sehingga saya selesai menamatkan studi di kampus ini.

Ucapan terimakasih..

Untuk keluarga ku tercinta terutama untuk kedua orang tuaku, terimakasih untuk segala-galanya rangga ucapan untuk amak dan ayah, alhamdulillah dengan kasih sayang dan perjuangan amak ayah rangga bisa menamatkan kuliah di Bung Hatta sampai mendapat gelar S.T. rangga tau itu bukan hal yang mudah buat amak dan ayah tapi atas izin Allah Swt semuanya berjalan dengan lancar. Untuk abg ku Ari Febrianto A.m.d.t terimakasih untuk segalanya mungkin selama perkuliahan ini rangga sudah banyak membuat susah dan kesal, untuk saat ini rangga belum bisa membalas semua yang sudah diberikan. semoga setelah ini rangga mendapat pekerjaan yang diharapkan dan seperti harapan amak dan ayah pula. Untuk kedua adikeku Heru dan Difa belajar lagi yang giat jangan gampang melawan sama orang tua atau abang-abangnya, sudah besar

sudah dewasa pula pemikirannya. amak ayah udah capek cari uang jadi jangan pula kita yg anak-anaknya melawan sama meraka. ingatt..

Terakhir buat keuda orang tuaku maaf belum bisa memberikan apa-apa, hanya berharap melakukan yang terbaik untuk saat ini tapi insya allah rangga akan berusaha dan akan terus berjuang untuk membanggakan amak sama ayah. Aamiin

ucapan terimakasihku..

Untukmu yang selalu ada untukku (Saiya Kurnia Wanevi ST.), terimakasih banyak untuk segalanya, dari awal pertama kuliah sampai pada saat ini, terimakasih untuk suport systemnya yg tidak pernah habis-habisnya, mungkin selama proses perkuliahan ini kita banyak menjalani yg namanya susah, senang bareng2 tapi satu hal yg perlu kamu tau aku selalu berharap kita terus sama-sama sampai akhir hayat. terimakasih.. (12)

ucapan terimakasihku..

Untuk teman-temanku ISDC nan alun salasai, aa juo lai raja lah skripsi tu lai, jan di baok laioe juo lai. wkwkw aden dulu yo kawan a, kole ado apo2 kabaan se den yo, tapi jan pas mamintak pish se nyo wkwkw ISDC YAKIN PARALU mantap..

ucapan terimakasihku..

Untuk adek-adek 19, 20, 21 dan 22 terimakasih atas bantuannya selama abg ngerjain skripsi ini. pesan dari abg juga kekompakan, etika dan sopan santu dimana pun kalian berada, ingat kita anak teknik etika di utamain,

SALAM 1 RANGKAIAN buat kita semua..

Hormat saya,

Rangga Dwi Hidayat

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal ini dengan judul *“Perancangan Sistem Monitoring Motor DC Penggerak Solar Tracker dengan Internet Of Things (IOT)”*. Proposal 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 :

1. Kepada ALLAH SWT. Yang mana atas nikmat kehidupan yang telah diberikan penulis dapat menyelesaikan laporan ini.
2. 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.
3. Bapak MIRZA ZONI, ST,MT. selaku pembimbing skripsi. Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Mirza Zoni selaku pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan.
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/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
7. Teman-teman 18 yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan 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 skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, Februari 2023

Rangga Dwi Hidayat

INTISARI

Untuk memaksimalkan penyerapan energi matahari dalam bentuk sudut tegak lurus panel surya dengan matahari perlu adanya sebuah metode untuk mengimplementasikan sistem panel surya yang dapat terus mengikuti pergerakan arah matahari. Untuk mengetahui besaran daya yang dihasilkan oleh panel surya dapat dilakukan dengan membuat suatu sistem monitoring. Tujuan dari membuat sistem monitoring ini agar pengguna dapat dengan mudah mengetahui besaran daya yang dihasilkan dan mengetahui rpm dari sebuah motor DC untuk menggerakkan posisi panel surya, dengan menggunakan metode Internet Of Thing (Iot), monitoring bisa dilakukan dari jarak jauh. Pada perancangan ini menggunakan sensor cahaya photodiode yang berfungsi sebagai pendeteksi pergerakan matahari agar selalu tegak lurus dengan arah matahari, NodeMCU sebagai mikrokontroler untuk memberi perintah pada sistem kendali dan motor DC linier menjadi penggerak untuk mengubah posisi panel surya. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang dibuat mampu menggerakkan panel surya sesuai dengan arah datangnya sumber cahaya. Dan hasil daya yang didapatkan panel surya sangat berpengaruh dari pembacaan sensor cahaya photodiode.

Kata Kunci: *Internet Of Things, solar tracker, mikrokontroler NodeMCU ESP32, sensor cahaya photodiode, monitoring*

ABSTRACT

To maximize the absorption of solar energy in the form of a solar panel's perpendicular angle to the sun, it is necessary to have a method for implementing a solar panel system that can continuously follow the direction of the sun. To find out the amount of power generated by solar panels can be done by creating a monitoring system. The purpose of creating this monitoring system is so that users can easily find out the amount of power generated and know the rpm of a DC motor to drive the position of the solar panels, using the Internet Of Thing (Iot) method, monitoring can be done remotely. This design uses a photodiode light sensor which functions as a detector of the sun's movement so that it is always perpendicular to the sun's direction, NodeMCU as a microcontroller to give orders to the control system and a linear DC motor as the driving force to change the position of the solar panels. The results of this study indicate that the system created is capable of moving the solar panels according to the direction of the light source. And the results of the power obtained by the solar panel are very influential from the reading of the photodiode light sensor.

Keywords: Internet Of Things, solar tracker, NodeMCU ESP32 microcontroller, photodiode light sensor, monitoring

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJI	
PERSEMBAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	
KATA PENGANTAR	i
INTISARI	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Tujuan Penelitian	I-3
1.4 Batasan Masalah	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Penelitian	II-1
2.2 Landasan Teori	II-3
2.2.1 <i>Internet Of Things (IOT)</i>	II-3
2.2.2 Sel Surya	II-5
2.2.3 Mikrokontroler	II-10
2.2.4 Motor Linier DC	II-11
2.2.5 Pzem-017 DC	II-13
2.2.6 NodeMCU ESP32	II-14
2.2.7 Serial Rs-485	II-15
2.2.8 Sensor Infrared FC-51	II-16
2.2.9 Modul Stepdown	II-16
2.2.10 Driver Motor L298N	II-17
2.2.11 Sensor cahaya Photodiode	II-19
2.3 Hipotesis	II-19
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	III-1
3.1.1 Alat Penelitian	III-1
3.1.2 Bahan Penelitian	III-3

3.1.3	Software pendukung	III-11
3.1.4	Konsep Perancangan Hardware dan Software	III-13
3.1.5	Perancangan NodeMCU ESP32	III-14
3.1.6	Perancangan NodeMCU ESP32, Driver Motor, dan Motor DC	III-15
3.1.7	Perancangan Software Infrared	III-16
3.1.8	Perancangan Sensor Cahaya Photodiode	III-17
3.1.9	Perancangan Modul Pzem-017	III-18
3.1.10	Perancangan Sistem Keseluruhan	III-19
3.1.11	Perancangan software(perangkat lunak)	III-20
3.1.12	Perancangan Program Arduino IDE	III-21
3.1.13	Perancangan Konstruksi	III-29
3.2	Alur Penelitian	III-30
3.3	Deskripsi Sistem dan Analisa	III-31

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengujian Alat	IV-1
4.1.1	Pengujian Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	IV-1
4.1.1.1	Driver Motor L298N	IV-2
4.1.1.2	NodeMCU ESP32	IV-2
4.1.1.3	Sensor Pzem-017 DC	IV-4
4.1.1.4	Pengujian Sensor Cahaya Photodiode	IV-5
4.1.1.5	Pengujian Sensor Infrared	IV-5
4.1.2	Pengujian Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	IV-6
4.1.3	Pengujian IOT Pengiriman Data Rpm ke Perangkat Elektronik	IV-7
4.1.4	Pengujian IOT Pengiriman Data Solar Tracker ke Perangkat Elektronik	IV-8
4.2	Pengambilan Data	IV-8
4.2.1	Data Pengujian	IV-9
4.3	Analisa	IV-25
4.3.1	Analisa Hubungan Tegangan Solar Tracker, Rpm Motor dan Sudut Solar Cell	IV-25
4.3.2	Analisa Hubungan Rpm Motor, Sudut Solar Cell dan Tegangan pada Motor	IV-27
4.3.3	Analisa Hubungan Tegangan Solar Tracker, Rpm Motor dan Sudut Solar Cell saat Gangguan	IV-28

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN I

LAMPIRAN II

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Internet Of Things</i>	II-4
Gambar 2.2	Cara Kerja <i>Intenet Of Things</i> Iot	II-4
Gambar 2.3	Ilustrasi Cara Kerja Sel Surya Dengan Prinsip P-N Junction	II-5
Gambar 2.4	Perbedaan <i>Cell, Module, Dan Array</i>	II-7
Gambar 2.5	Kurva Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Arus Dan Tegangan	II-7
Gambar 2.6	Kurva Pengaruh Suhu Terhadap Tegangan Dan Arus Panel Surya	II-8
Gambar 2.7	Motor Linier Actuator Dc	II-11
Gambar 2.8	Konstruksi Motor Arus Searah Atau Motor Dc	II-12
Gambar 2.9	Pzem-017 Dc Dan <i>Shunt Resistor</i> 50a	II-13
Gambar 2.10	Blok Diagram Fungsional Pzem-017 DC	II-13
Gambar 2.11	Wiring Pzem-017 dengan <i>Shunt Resistor</i>	II-14
Gambar 2.12	Node Mcu Esp32	II-14
Gambar 2.13	Bagian-bagian pada NodeMCU ESP32	II-15
Gambar 2.14	Pinout NodeMCU ESP32	II-15
Gambar 2.15	Serial Rs-485	II-15
Gambar 2.16	Sensor Infrared Fc-51	II-16
Gambar 2.17	Module Step Down Dc Lm2596	II-17
Gambar 2.18	Driver Motor L298N	II-17
Gambar 2.19	Pinout Driver Motor L298N	II-18
Gambar 2.20	Sensor Cahaya Photodioda	II-19
Gambar 3.1	Laptop Lenovo	III-2
Gambar 3.2	Multimeter	III-2
Gambar 3.3	Solder	III-3
Gambar 3.4	Nodemcu Esp32	III-4
Gambar 3.5	Pzem-017 Dan <i>Shunt Resistor</i> 50a	III-5
Gambar 3.6	Serial Rs-485	III-6
Gambar 3.7	Motor Driver L298N	III-6
Gambar 3.8	Motor Linier Aktuator 12v DC	III-7

Gambar 3.9	Sensor Infrared Fc-51	III-8
Gambar 3.10	Modul Step Down	III-9
Gambar 3.11	Panel Surya 100wp (<i>Watt Peak</i>)	III-10
Gambar 3.12	Sensor Cahaya Photodioda	III-11
Gambar 3.13	Tampilan Pada Software Arduino Ide Beserta Bagian - Bagiannya	III-13
Gambar 3.14	Perancangan Nodemcu Esp32	III-14
Gambar 3.15	Perancangan Nodemcu Esp32 Dengan Driver Beserta Motor Linier DC	III-15
Gambar 3.16	Perancangan Sensor Infrared	III-16
Gambar 3.17	Perancangan Sensor Photodiode Dengan NodeMCU Esp-32.	III-17
Gambar 3.18	Perancangan Pada Pzem-017 DC	III-18
Gambar 3.19	Perancangan Sistem Keseluruhan	III-19
Gambar 3.20	Blok Diagram Perancangan Sistem	III-20
Gambar 3.21	Flowchart Kontrol Motor	III-21
Gambar 3.22	Kontruksi Dari Single Axis Solar Tracker 100 Wp.	III-29
Gambar 3.23	Alur Metode Penelitian	III-30
Gambar 4.1	Pengujian tegangan input Driver motor L298N dengan multimeter	IV-2
Gambar 4.2	Pengujian pada NodeMCU dengan multimeter	IV-3
Gambar 4.3	Pengujian pada sensor Pzem-017 dengan menggunakan multimeter	IV-4
Gambar 4.4	Pengujian Sensor Cahaya Photodioda	IV-5
Gambar 4.5	Pengujian Sensor Infrared	IV-5
Gambar 4.6	Pengujian Software Menggunakan Aplikasi Arduino IDE	IV-6
Gambar 4.7	Pengujian keseluruhan Hardware	IV-7
Gambar 4.8	Pengujian keteririman Data Rpm ke Perangkat Elektronik	IV-8
Gambar 4.9	Pengujian keteririman Data Tegangan Panel Surya ke Perangkat Elektronik	IV-8
Gambar 4.10	(a) Grafik tegangan (b) Grafik arus (c) Grafik rpm motor DC pada jam 10.00	IV-10

Gambar 4.11	(a) Grafik tegangan (b) Grafik arus (c) Grafik rpm motor DC pada jam 11.06	IV-11
Gambar 4.12	(a) Grafik tegangan (b) Grafik arus (c) Grafik rpm motor DC pada jam 11.31	IV-12
Gambar 4.13	(a) Grafik tegangan (b) Grafik arus (c) Grafik rpm motor DC pada jam 12.05	IV-14
Gambar 4.14	(a) Grafik tegangan (b) Grafik arus (c) Grafik rpm motor DC pada jam 13.08	IV-15
Gambar 4.15	(a) Grafik tegangan (b) Grafik arus (c) Grafik rpm motor DC pada jam 14.06	IV-16
Gambar 4.16	(a) Grafik tegangan (b)Grafik arus (c) Grafik rpm motor DC pada jam 15.01	IV-18
Gambar 4.17	(a) Grafik Tegangan (b)Grafik Arus (c) Grafik Rpm Motor DC pada jam 15.01	IV-19
Gambar 4.18	(a) Grafik Tegangan (b) Grafik Arus Solar Tracker	IV-20
Gambar 4.19	(a) Grafik tegangan (b) Grafik arus (c) Grafik rpm motor DC ketika diberi gangguan pada jam 16.03	IV-21
Gambar 4.20	(a) Grafik tegangan (b) Grafik arus ketika diberi gangguan pada jam 16.03	IV-22
Gambar 4.21	(a) Grafik Rpm (b) Grafik Sudut Solar Panel (c) Grafik Tegangan Solar Cell	IV-26
Gambar 4.22	(a) Grafik Rpm (b) Grafik Sudut (c) Grafik Tegangan pada Motor	IV-28
Gambar 4.23	(a) Grafik Rpm (b) Grafik Sudut (c) Grafik Tegangan Panel saat Gangguan	IV-29

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Pengaruh Bayangan Terhadap Keluaran Daya Panel Surya	II-8
Tabel 3.1	Spesifikasi NodeMCU ESP32	III-4
Tabel 3.2	Spesifikasi Pzem-017	III-5
Tabel 3.3	Spesifikasi Motor Driver L298N	III-7
Tabel 3.4	Spesifikasi Motor Linier Aktuator 12V DC	III-8
Tabel 3.5	Spesifikasi Sensor Infrared FC-51	III-9
Tabel 3.6	Spesifikasi Modul Step Down	III-9
Tabel 3.7	Spesifikasi Panel surya	III-10
Tabel 4.1	Spesifikasi Driver L298N	IV-2
Tabel 4.2	Spesifikasi NodeMCU ESP32	IV-3
Tabel 4.3	Pengujian Tegangan tiap-tiap port NodeMCU ESP 32	IV-3
Tabel 4.4	Spesifikasi sensor Pzem-017	IV-4
Tabel 4.5	Data rpm, tegangan, arus motor DC pada jam 10.00	IV-9
Tabel 4.6	Data rpm, tegangan, arus motor DC pada jam 11.06	IV-10
Tabel 4.7	Data rpm, tegangan, arus motor DC pada jam 11.31	IV-11
Tabel 4.8	Data rpm, tegangan, arus motor DC pada jam 12.04	IV-13
Tabel 4.9	Data rpm, tegangan, arus motor DC pada jam 13.08	IV-14
Tabel 4.10	Data rpm, tegangan, arus motor DC pada jam 14.05	IV-15
Tabel 4.11	Data rpm, tegangan, arus motor DC pada jam 15.01	IV-17
Tabel 4.12	Data rpm, tegangan, arus motor DC pada jam 15.48	IV-18
Tabel 4.13	Data Tegangan Dan Arus Solar Tracker	IV-19
Tabel 4.14	Data rpm, tegangan, arus motor DC yang diberi gangguan pada jam 16.03	IV-20
Tabel 4.15	Data tegangan dan arus dari solar tracker yang diberi gangguan pada jam 16.03	IV-22
Tabel 4.16	Data Keseluruhan Monitoring Motor DC dan Solar Tracker	IV-23