

**PERANCANGAN SISTEM *TRACKING* DAN
MONITORING DAYA PANEL SURYA MENGGUNAKAN
METODE *INTERNET OF THINGS PLATFORM*
*THINGER.IO***

Skripsi



**ENGGAL DUTA INSANI
1900022087**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi

PERANCANGAN SISTEM *TRACKING DAN MONITORING* DAYA PANEL SURYA MENGGUNAKAN METODE *INTERNET OF THINGS PLATFORM* *THINGER.IO*

yang diajukan oleh

Enggal Duta Insani

1900022087

Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan

telah disetujui untuk diajukan dalam seminar oleh:

Pembimbing,


Ir. Alfian Ma'arif, S.T., M.Eng
NIPM. 19910614 201810 111 1288110

Tanggal 05 Februari 2024

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PERANCANGAN SISTEM *TRACKING* DAN *MONITORING* DAYA PANEL SURYA MENGGUNAKAN METODE *INTERNET OF THINGS PLATFORM THINGER.IO*

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Enggal Duta Insani
1900022087

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal **26 Februari 2024**
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

Ketua
Anggota

: Ir. Alfian Ma'arif, S.T., M.Eng
: 1. Ahmad Raditya Cahya Baswara, S.T., M.Eng
2. Liya Yusrina Sabila, S.T., M.T.



Dekan
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan




Prof. Dr. Ir. Siti Jamilatun, M.T.
NIPM. 19660812 199601 011 0784324

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Enggal Duta Insani
NIM : 19000022087
Email : Enggal1900022087@webmail.uad.ac.id
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem *Tracking* dan *Monitoring* Daya Panel Surya Menggunakan Metode *Internet of Things Platform Thinger.io*

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Ahmad Dahlan maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Ahmad Dahlan.

Yogyakarta, 05 Februari 2024


Enggal Duta Insani

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Enggal Duta Insani
NIM : 1900022087
Email : Enggal1900022087@webmail.uad.ac.id
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Tesis : Perancangan Sistem *Tracking* dan *Monitoring*
Daya Panel Surya Menggunakan Metode
Internet of Things Platform Thinger.io

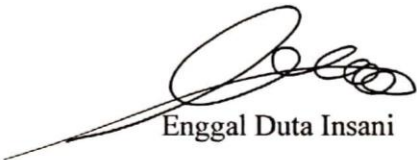
Dengan ini Saya menyerahkan hak sepenuhnya kepada Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tesis elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak):



Saya (**mengijinkan/tidak mengijinkan**)* karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repository Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan.


Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 05 Februari 2024



Enggal Duta Insani

Mengetahui,
Pembimbing



Ir. Alfian Ma'arif, S.T., M.Eng

PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Enggal Duta Insani
NIM : 1900022087
Email : Enggal1900022087@webmail.uad.ac.id
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Tesis : Perancangan Sistem *Tracking* dan *Monitoring*
Daya Panel Surya Menggunakan Metode
Internet of Things Platform Thinger.io

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi/tugas akhir yang saya tulis ini merupakan hasil karya tulis sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi/tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Yogyakarta, 05 Februari 2024



Enggal Duta Insani

Mengetahui,
Pembimbing


Ir. Alfian Marif, S.T., M.Eng

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji Syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Untuk orangtua saya ayah, ibu, kedua adik saya dan segenap keluarga besar yang telah mensupport semangat serta telah memberikan apapun untuk anaknya yang tersayang ini dan di bangga-banggaan. Rasa terimakasih yang tidak bisa diungkapkan lagi dengan kata-kata.

Untuk diri saya sendiri, Enggal Duta Insani terimakasih telah bertahan dan berjuang sampai sejauh ini yang sudah melewati fase memeng dan juga semangat yang telah menyelesaikan tugas akhir ini.

Untuk Cece, terimakasih telah menemani susah senang dari awal hingga sampai saat ini dalam pendidikan di jogja yang penuh dengan kenangan, selalu menjadi support sistem, selalu membangkitkan semangat ketika memeng, terimakasih lah pokoknya.

Untuk teman-teman seperjuangan teknik elektro, teman-teman kontrakan yang telah bersama dari awal di Jogja sampai penyelesaian tugas akhir ini yang selalu bersama – sama, makan, tidur, mancing maupun menyelesaikan tugas-tugas yang lainnya. Terimakasih semuanya

MOTTO

“Banyak-banyak bersyukur, kurangi sambat”

“Barangsiapa yang tidak mensyukuri yang sedikit, maka ia tidak akan mampu mensyukuri sesuatu yang banyak.” **(HR. Syaikh Al Albani)**

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah kita panjatkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Perancangan Sistem *Tracking* dan *Monitoring* Daya Panel Surya Menggunakan Metode *Internet of Things Platform Thinger.io*”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi Sebagian syarat mencapai derajat Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.

Selama penulisan ini penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dan memberikan kontribusinya dalam penelitian. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang tulus kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dalam perkuliahan dan menyelesaikan skripsi ini.
2. Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberikan dukungan kepada saya baik secara materi dan finansial dalam perkuliahan.
3. Bapak Prof. Dr. Muchlas, M.T. selaku Rektor Universitas Ahmad Dahlan.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Siti Jamilatun, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan.
5. Bapak Dr. Ir. Riky Dwi Puriyanto, S.T., M.Eng. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro.
6. Bapak Ir. Phisca Aditya Rosyady, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan dukungan dan arahan selama menjalani pendidikan di teknik elektro
7. Bapak Ir. Alfian Ma'arif, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing skripsi saya yang selalu memberikan dukungan, arahan, dan semangat dalam menjalani perkuliahan dan penelitian tugas akhir saya.
8. Segenap Dosen Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan, yang telah membagikan ilmunya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
9. Teman-teman seperjuangan Teknik elektro dan teman-teman kontrakan yang selalu ada dalam keadaan suka dan duka.
10. Kepada Silfia Cindy Ariadita yang telah menemani dan selalu menjadi support sistem penulis pada hari-hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan skripsi ini. Terimakasih telah mendengarkan keluh kesah dan banyak berkontribusi dalam penyelesaian skripsi ini yang selalu memberi dukungan, semangat, tenaga, pikiran dan senantiasa sabar menghadapi saya. Terimakasih telah menjadi bagian perjalanan saya sampai penyusunan skripsi ini.

Yogyakarta, 05 Februari 2024


Enggal Duta Insani

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN TIDAKPLAGIAT.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
MOTTO	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Landasan Teori.....	19
2.2.1 Daya	19

2.2.2 Energi Listrik	20
2.2.3 Deklinasi Matahari	20
2.2.4 MQTT	22
2.2.5 <i>Internet of Things</i>	23
2.2.6 <i>Cloud Computing</i>	24
2.2.7 <i>Platform Internet of Things</i>	24
2.2.8 NodeMCU ESP32	25
2.2.9 Panel Surya	26
2.2.10 <i>Solar Charge Control (SCC)</i>	26
2.2.11 Baterai 12V	27
2.2.12 <i>Step Down LM2596</i>	28
2.2.13 Sensor Tegangan	29
2.2.14 Sensor Arus ACS712	29
2.2.15 Sensor Daya INA219	30
2.2.16 Motor Servo	31
2.2.17 Sensor Intensitas Cahaya (BH1750)	31
2.2.18 Sensor Suhu LM35.....	32
2.2.19 Modul Relay.....	33
2.2.20 <i>Liquid Crystal Display (LCD) 20 x 4</i>	33
BAB 3 METODOLOGI.....	35
3.1 Objek Penelitian	35
3.2 Alat dan Bahan	35
3.3 Perancangan Sistem	36
3.4 Pengujian Sistem.....	44
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1 Hasil Jadi Alat.....	46
4.2 Pengujian Sistem.....	49
4.3 Pengujian Sistem <i>Tracking</i>	49
4.3.1 Pengujian <i>Relay</i>	49
4.3.2 Pengujian Servo	51
4.3.3 Pengujian Sensor Tegangan	53
4.3.4 Pengujian Sensor Arus ACS712	54
4.3.5 Pengujian Sensor INA219.....	55
4.3.6 Pengujian Sensor Intensitas Cahaya (BH1750)	57
4.3.7 Pengujian Sensor Suhu LM35.....	59
4.4 Pengujian Tanpa Sistem <i>Tracking</i>	60
4.5 Pengujian <i>Platform Thinger.io</i>	61
4.6 Pengujian Keseluruhan Sistem.....	63

BAB 5 PENUTUP.....	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN.....	83
Lampiran 1 Kode Program.....	84
Lampiran 2 Gambar	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman penelitian terdahulu	16
Tabel 3.1 Alat dan bahan Penelitian	35
Tabel 4.1 Hasil data sistem <i>tracking</i>	66
Tabel 4.2 Hasil data tanpa sistem <i>tracking</i>	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Orbit Matahari dalam 1 tahun	21
Gambar 2.2. Grafik deklinasi Matahari dalam 1 tahun.....	21
Gambar 2.3. Ilustrasi MQTT.....	23
Gambar 2.4. Konsep <i>Internet of Things</i>	233
Gambar 2.5. Konsep <i>cloud computing</i>	24
Gambar 2.6. <i>Platform IoT thinger.io</i>	25
Gambar 2.7. NodeMCU ESP32	255
Gambar 2.8. Panel surya	26
Gambar 2.9. <i>Solar charge control (SCC)</i>	27
Gambar 2.10. Baterai 12V	28
Gambar 2.11. <i>Step down LM2596</i>	288
Gambar 2.12. Sensor tegangan	29
Gambar 2.13. Sensor arus ACS712.....	30
Gambar 2.14. Sensor daya INA219	31
Gambar 2.15. Motor servo	31
Gambar 2.16. Sensor intensitas cahaya (BH1750).....	32
Gambar 2.17. Sensor suhu lm35	322
Gambar 2.18. Modul relay	33
Gambar 2.19. LCD 20 x 4 baris I2C	34
Gambar 3.1. <i>Wiring diagram</i>	37
Gambar 3.2. Diagram alir sistem <i>tracking</i>	40
Gambar 3.3. Diagram alir sistem <i>monitoring</i>	42
Gambar 3.4. Diagram blok sistem	43

Gambar 4.1. Tampilan kerangka aktuator.....	46
Gambar 4.2. Tampilan kerangka panel surya.....	47
Gambar 4.3 Tampilan kerangka tampak belakang.....	47
Gambar 4.4 Tampilan <i>hardware</i> lengkap	48
Gambar 4.5. Rangkaian elektrikal.....	48
Gambar 4.6. Relay aktif	50
Gambar 4.7 Relay tidak aktif	50
Gambar 4.9. Sudut servo 80°	52
Gambar 4.10. Sudut servo 110°	52
Gambar 4.11. Sudut servo 165°	53
Gambar 4.12 Pengujian sensor tegangan	54
Gambar 4.13 Pengujian sensor arus ACS7122	55
Gambar 4.14. Pengujian tegangan sensor INA219	56
Gambar 4.15. Pengujian nilai arus sensor INA219.....	56
Gambar 4.16. BH1750 cahaya redup	58
Gambar 4.17. BH1750 cahaya terang	59
Gambar 4.18. Pengujian sensor suhu	60
Gambar 4.19. Pengujian sensor arus dan tegangan.....	61
Gambar 4.20. Tampilan <i>platform thinger.io</i> dari <i>smartphone</i>	62
Gambar 4.21. Tampilan <i>platform thinger.io</i> dari laptop.....	63
Gambar 4.22. Penempatan panel surya	64
Gambar 4.23. Tampilan data bucket <i>thinger.io</i>	65
Gambar 4.24. Grafik daya sistem <i>tracking</i>	70
Gambar 4.25. Grafik daya tanpa sistem <i>tracking</i>	74

Gambar 4.26. Grafik intensitas cahaya matahari	75
Gambar 4.27. Grafik suhu panel surya.....	75
Gambar 4.28. Grafik perbandingan daya panel surya.....	76
Gambar 4.29. Grafik perbandingan daya panel surya.....	77
Gambar 4.30. Grafik daya konsumsi sistem <i>tracking</i>	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kode Program.....	84
Lampiran 2 Gambar	91

PERANCANGAN SISTEM *TRACKING* DAN *MONITORING* DAYA PANEL SURYA MENGGUNAKAN METODE *INTERNET OF THINGS PLATFORM THINGER.IO*

Enggal Duta Insani

1900022087

ABSTRAK

Kebutuhan masyarakat akan energi listrik terus mengalami peningkatan, hal ini sangat diperlukan dalam pengembangan energi terbarukan dalam pembangkit Listrik tenaga matahari. Energi yang dihasilkan dari panel surya dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya datangnya sinar matahari karena kondisi lingkungan yang selalu berubah-ubah setiap waktu.

Panel surya akan menghasilkan energi listrik sesuai besar intensitas cahaya yang diterima dari sinar matahari. Selain itu arus juga sangat penting untuk diamati karena panel surya hanya bekerja pada siang hari atau pada saat ada cahaya matahari. *Monitoring output*, pencatatan data dapat memudahkan dalam *maintenance* dari panel surya. Maka dari itu dirancang lah sistem *tracking* dan *monitoring* daya panel surya menggunakan metode *Internet of Things platform thinger.io* untuk memaksimalkan kinerja dari panel surya dengan sistem kerja mengarahkan lempeng panel terus mengarah ke pancaran sinar matahari.

Berdasarkan hasil pengujian yang didapatkan penggunaan panel surya menggunakan sistem *tracking* dan *monitoring* dalam penelitian ini sangat mempermudah peneliti dalam memperoleh data karena data akan tercatat secara otomatis oleh *platform IoT thinger.io* setiap 5 menit sekali dan menghasilkan daya lebih besar dibandingkan tanpa sistem *tracking*, dengan daya rata-rata menggunakan sistem *tracking* sebesar 43,7 watt/jam sedangkan tanpa sistem *tracking* daya rata-rata yang dihasilkan sebesar 32,5 watt/jam.

Kata Kunci: Panel surya, *Tracking*, *Monitoring*, Daya, *Internet of Things*, *Thinger.io*

DESIGN A SOLAR PANEL POWER TRACKING AND MONITORING SYSTEM USING THE INTERNET OF THINGS PLATE METHOD

Enggal Duta Insani

1900022087

ABSTRACT

The public's need for electrical energy continues to increase, this is very necessary in the development of renewable energy in solar power plants. The energy produced from solar panels is influenced by several factors, one of which is the arrival of sunlight because environmental conditions change all the time.

Solar panels will produce electrical energy according to the intensity of light received from sunlight. Apart from that, the current is also very important to observe because solar panels only work during the day or when there is sunlight. Monitoring output, recording data can make maintenance of solar panels easier. Therefore, a solar panel power tracking and monitoring system was designed using the Internet of Things platform thinger.io method to maximize the performance of solar panels with a working system that directs the panel plates towards the sun's rays.

Based on the test results obtained, the use of solar panels using a tracking and monitoring system in this research makes it very easy for the author to obtain data because the data will be recorded automatically by the thinger.io IoT platform every 5 minutes and produces greater power than without a tracking system, with power the average using the tracking system is 43.7 watts/hour, while without the tracking system the average power produced is 32.5 watts/hour.

Keywords: *Solar panels, Tracking, Monitoring, Power, Internet of Things, Thinger.io*