

**MONITORING DAN KONTROLING SOLAR TRACKER
UNTUK PT. WELL HARVEST WINNING ALUMINA REFINERY**

SKRIPSI

Skripsi diajukan untuk memenuhi persyaratan
Memperoleh gelar sarjana



Disusun oleh:

RIFKI ARIF
182227130

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA
2021**

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan benar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Depok, 25 Februari 2021
Mahasiswa,



Rifki Arif
NIM. 182227130

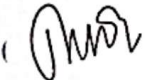
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : RIFKI ARIF
NIM : 182227130
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Judul Skripsi : MONITORING DAN KONTROLING
SOLAR TRACKER UNTUK PT. WELL
HARVEST WINNING ALUMINA REFINERY

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1: Mauludi Manfaluty, S.T, M.T

()

Pembimbing 2: Agung Pangestu, S.Pd, M.Sc Eng

()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 25 Februari 2021

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : RIFKI ARIF
NIM : 182227130
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Judul Skripsi : MONITORING DAN KONTROLING
SOLAR TRACKER UNTUK PT. WELL
HARVEST WINNING ALUMINA REFINERY

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PENGUJI

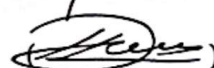
Penguji 1 : Sinka Wilyanti, S.T, M.T.



Penguji 2 : Legenda Prameswono, S.S.T., M.Sc. Eng (



Penguji 3 : Devan Junesco, S. S.T., M.Sc. Eng



Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 25 Februari 2021

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat- Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Mauludi Manfaluty, S.T, M.T selaku dosen pembimbing utama yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (2) Agung Pangestu, S.Pd, M.Sc.Eng selaku dosen pembimbing pendamping yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (3) Pihak PT. Well Harvest Winning Alumina Refinery yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;
- (4) Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- (5) Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 25 Februari 2021

Penulis

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : RIFKI ARIF
NPM : 182227130
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Jenis Karya Ilmiah : SKRIPSI

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

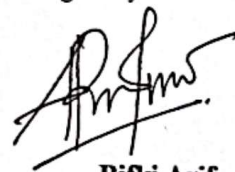
MONITORING DAN KONTROLING SOLAR TRACKER UNTUK PT. WELL HARVEST WINNING ALUMINA REFINERY

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti / Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 25 Februari 2021

Yang menyatakan



Rifki Arif
NIM. 182227130

ABSTRAK

Telah dilakukan perancangan *solar tracker* dengan menggunakan buah sensor LDR untuk mendapatkan cahaya terkuat seiring pergerakan matahari. Rangkaian elektronik yang digunakan meliputi LDR KY018, WEMOS ESP 3, motor servo, Solar Charger Controller, Sensor Daya INA219, Battery dan Relay 10 A/ 5V. Pada struktur mekanik digunakan konstruksi besi siku yang dirakit sedemikian rupa untuk menopang *solar panel* dengan tipe *Sunlite Model 156P-20*. *Solar panel* diposisikan pada 2 tiang dan pasang baut sebagai sumbu putar. LDR yang mendapat cahaya matahari akan memberikan input pada WEMOS ESP 32 untuk menggerakkan motor servo seiring dengan pergerakan arah matahari dengan arah timur – barat. Sel Surya yang di gunakan berjenis *polycrystalline* dengan *maximum power* yang dihasilkan 20 Wattpeak.

Kata kunci: solar tracker, panel surya, sensor LDR, ESP 32, motor servo

ABSTRACT

The design of a solar tracker has been carried out using an LDR sensor to obtain the strongest light as the sun moves. The electronic circuit used includes LDR KY018, WEMOS ESP 3, servo motor, Solar Charger Controller, INA219 Power Sensor, Battery and 10 A / 5V Relay. The mechanical structure uses angle iron construction which is assembled in such a way as to support solar panels with the Sunlite Model 156P-20 type. Solar panels are positioned on 2 poles and attach the bolts as the rotary axis. LDR that gets sunlight will provide input to the WEMOS ESP 32 to drive the servo motor in line with the direction of the sun in the east - west direction. Solar cells that are used are polycrystalline with a maximum power of 20 Wattpeak.

Keywords: Solar tracker, Solar panel, LDR Sensor, ESP 32, Motor Servo

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	iii
KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Solar Charger Controller.....	5
2.2 Solar Panel.....	6
2.3 Relay Module 5V 2 Channel.....	8
2.4 Battery.....	9
2.5 DC Converter Stepdown 5A.....	10
2.6 Photoresistor Light Sensor Module.....	13
2.7 WEMOS ESP 32.....	14
2.8 Sensor Daya.....	15
2.9 Servo Motor.....	16
2.10 LED Module.....	17
2.11 Mobile Application Blynk.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Perencanaan.....	20
3.2 Pembuatan Elektronik dan Mekanik.....	22
3.3 Flowchart Sistem.....	23
3.4 Setting Software Blynk.....	24
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA.....	26
4.1 Gambaran Umum.....	26
4.2 Pengujian Solar Tracker pada kondisi cuaca cerah.....	28
4.3 Pengujian Solar Tracker pada kondisi cuaca mendung.....	28
4.4 Pengujian Solar Tracker pada kondisi cuaca hujan.....	28

4.5 Pengujian Solar Tracker Tanpa Motor Servo dan Photoresistor.....	30
4.6 Pengujian Struktur dan Mekanikal Solar Tracker	31
4.7 Analisa Data Pengujian.....	32
4.7.1 Analisa Tegangan pada Pengujian Solar Tracker	32
4.7.2 Analisa Arus pada Pengujian Solar Tracker.....	33
4.7.3 Analisa Daya pada Pengujian Solar Tracker	34
4.7.4 Analisa Penggunaan Solar Tracker pada lokasi Pos Pantauu.....	35
BAB V PENUTUP	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN-LAMPIRAN	39

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik sudah menjadi bagian terpenting yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia saat ini. Hampir semua aktivitas manusia, baik di rumah, perkantoran, dan industri sangat bergantung pada listrik. Listrik dapat dibangkitkan dengan generator listrik dan lebih dari 99% energi listrik yang digunakan sekarang dihasilkan oleh generator listrik dalam bentuk arus bolak balik yang mudah disalurkan dalam rentang jarak yang jauh. (Syafrialdi & Wildian, 2015).

Energi kinetik untuk menggerakkan turbin generator diperoleh dari energi atau tenaga uap yang dihasilkan dari pembakaran sumber energi fosil (minyak bumi, batubara, dan gas alam). Sumber energi listrik di Indonesia Sebagian besar dipasok dari energi fosil, namun dalam jangka waktu 20 tahun kedepan, sumber energi ini akan habis dan diperlukan sumber energi lain untuk tetap dapat menghasilkan energi listrik.

Saat ini ada salah satu bentuk energi tidak terbatas (non konvensional) yaitu energi yang dihasilkan dari cahaya matahari. Energi tersebut merupakan sumber alternatif yang dapat diubah menjadi energi listrik yang ramah lingkungan yang diolah menggunakan panel *solar cell*. (Rezkyanzah, dkk., 2016).

Solar cell yang terpasang kebanyakan bersifat statis / melekat pada salah satu bagian bangunan yang memungkinkan menerima cahaya seperti pada bagian atap dan dinding bangunan. Hal ini mengakibatkan penyerapan energi matahari menjadi tidak optimal, maka dibutuhkan sistem yang selalu mengikuti arah matahari yang dikenal dengan istilah *solar tracking system*. *Solar tracker* adalah alat penggerak *solar cell* yang dibuat secara otomatis bergerak pada sudut 0° - 180° dan sebaliknya. Dimana kerja penggerak tersebut dilakukan oleh motor dan sensor yang berfungsi untuk melacak penerimaan energi matahari oleh panel *solar cell*. (Rezkyanzah, dkk., 2016).

Selain dari *review* beberapa jurnal yang diperoleh, peneliti membuat sebuah terobosan baru melihat di area kerja perusahaan PT. *Well Harvest Winning Alumina Refinery*, dimana ada area pos pantau ketinggian air di hulu sungai “*Water Intake*” yang tidak terjangkau oleh transmisi listrik sehingga dibutuhkan sebuah teknologi baru pembangkit listrik menggunakan sumber daya alam berupa sinar matahari yang akan disimpan dan diolah oleh komponen *solar cell* menjadi energi listrik dan tercetuslah ide membuat sebuah alat *solar tracker* supaya penyerapan sinar matahari menjadi energi listrik dapat maksimal dan dapat didistribusikan ke seluruh area bahkan yang sulit dijangkau sekalipun.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sebuah *mobile application* untuk monitoring besaran tegangan dan arus yang didapat dari *solar tracker*?
2. Bagaimana cara membuat mekanik dan elektronik menjadi sebuah alat *solar tracker*?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan yaitu motor hanya dapat berputar dari arah Timur ke Barat jadi penempatan posisi panel *solar cell* juga harus tepat sesuai dengan arah matahari dari Timur ke Barat karena matahari bergerak dari Timur ke Barat dan prinsip kerja sensor cahaya mengikuti cahaya matahari maka panel *solar cell* hanya akan bergerak mengikuti pergerakan matahari (motor tidak akan membentuk sudut sebesar 360° tapi hanya 180°), batas waktu operasi yang bisa didapatkan sejak matahari terbit hingga tenggelam (sekitar jam 08.00 – 16.00) serta kapasitas daya maksimum solar panel yaitu 20 Wattpeak.

1.4 Tujuan Penelitian

Mengacu pada latar belakang, rumusan masalah, *review* beberapa jurnal dan melihat permasalahan yang terjadi di lapangan kerja maka tujuan dari penelitian ini yang ingin dicapai adalah:

1. Membuat sebuah alat beserta modifikasi sistem (*mobile application*) *Blynk* untuk memonitoring *solar tracker*,
2. Mampu melakukan fitur kontroling *solar tracker* jarak jauh menggunakan koneksi internet supaya bisa mendapat energi matahari yang lebih optimal.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Penggunaan energi matahari yang lebih ramah lingkungan sebagai pengganti sumber energi konvensional seperti dari fosil dan batubara.
2. Sebagai media pembelajaran baru bagi mahasiswa mengenai komponen *solar cell* yang dikombinasikan dengan teknologi IoT (*Internet of Things*) sehingga terciptalah perpaduan 2 (dua) ilmu yaitu mengenai konversi energi dan ilmu komputer.
3. Sebagai penyempurnaan alat *solar cell* konvensional yang bisa digerakkan dengan motor servo sehingga panel *solar cell* bisa menyerap energi matahari dengan lebih maksimal.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam mengikuti seluruh uraian dan pembahasan atas penelitian ini, maka penulisan laporan penelitian ini dilakukan dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini, peneliti menjelaskan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, metode penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini dijelaskan mengenai teori penunjang dalam proses pembuatan penelitian ini.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak yang digunakan dengan menggunakan *mobile application*.

BAB IV : PEMBAHASAN DAN ANALISA

Bab ini berisi tentang cara kerja perangkat keras dengan perangkat lunak berbasis *mobile application*, data pengamatan serta analisa yang diperoleh dari penelitian ini untuk memonitor dan melakukan fungsi control *solar tracker*.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan analisa dan sistem berdasarkan uraian pada bab-bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rinaldi, Rizal. et al (2020) *Design of Open Loop Single Axis Solar Tracker System*, Telkom University, Bandung, Indonesia.
- [2] Putra Aldony, Reco, Putra. et al. (2019) *Minimum Power of Solar Panel Movement in Solar Tracker System Prototype*. Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia
- [3] Fauzi, Kodrat, Wirawan. et al. () *Perancangan dan Realisasi Solar Tracking System*, untuk Peningkatan Efisiensi Panel Surya Menggunakan Arduino Uno, Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia.
- [4] Wildian, Roni, Syafrialdi., (2015), *Rancang Bangun Solar Tracker Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 dengan Sensor LDR dan Penampil LCD*, Universitas Andalas, Padang, Indonesia.
- [5] Rezkyanzah, Jeneiro. Et al. (2016) *Perancangan Solar Tracker Berbasis Arduino Sebagai penunjang Sistem Kerja Solar Cell dalam Penyerapan Energi Matahari*, UPN Veteran , Indonesia.
- [6] Amin, Hurhani. et al. (2020) *Automatic Dual- Axis Solar Tracker System Design*, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia.
- [7] Mohammad, Nur Aminan Moh Said. et al. (2020) *Dual Axis Solar Tracker with IoT Monitoring System Using Arduino*, University Tun Hussein Onn Malaysia, Malaysia.
- [8] Indrasari , Widyaningrum. et al. (2018) *Active Solar Tracker Based on The Horizon Coordinate System , The 8th International Conference on Theoretical and Applied Phisycs*.
- [9] Soetedjo, Aryuanto et al. (2020) *Intergration of Solar Tracker and Maximum Power Point Tracking for Improving Photovoltaic (PV) System Efficiency*, Institute Teknologi Nasional, Malang, Indonesia.
- [10] Winarno, Istiyo and Wulandari, Firdaus. (2017) *Solar Tracking System Single Axis pada Solar Cell untuk Mengoptimalkan Daya dengan Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)*, Universitas Hang Tuah, Surabaya, Indonesia.
- [11] Asmi, Jhefri, and Chandra, Oriza. (2020) *Prototype Solar Tracker Dua Sumbu Berbasis Microcontroller Arduino Nano dengan Sensor LDR*, Universitas Negeri Padang, Indonesia.
- [12] Khairudin, M. and Adyarno,S. (2018) *Solar Tracker on Solar Home System to Optimize Sunlight Absorption*, Yogyakarta State University, Indonesia.
- [13] Fahmi, Khairul and Kosasih, Sandy. (2018) *Rancang Bangun Jemuran Otomatis dengan Pengereng Pendukung dan Monitoring Mobile Apss Menggunakan Metode Inferensi Tsukamoto*, STMIK Pontianak, Indonesia.