

**RANCANG BANGUN SOLAR TRACKER DUAL AXIS SEBAGAI MEDIA
PENGOPTIMALAN PENYERAPAN ENERGI MATAHARI BERBASIS
INTERNET OF THINGS**

TUGAS AKHIR



Oleh :

FAHMI RAMADHAN
NIT: 30118009

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK BANDAR UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021**

**RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKER DUAL AXIS* SEBAGAI MEDIA
PENGOPTIMALAN PENYERAPAN ENERGI MATAHARI BERBASIS
INTERNET OF THINGS**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya
Pendidikan Program Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara



Oleh :

FAHMI RAMADHAN
30118009

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK BANDAR UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKER DUAL AXIS* SEBAGAI MEDIA
PENGOPTIMALAN PENYERAPAN ENERGI MATAHARI BERBASIS
INTERNET OF THINGS

Disusun oleh :

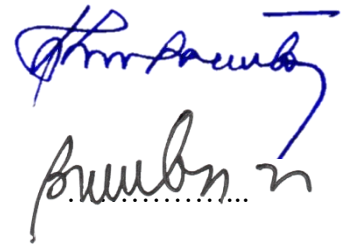
FAHMI RAMADHAN
30118009

Disetujui untuk diujikan pada :

Surabaya, 03 Agustus 2021

Pembimbing I : Dr. SUHANTO, S.Kom.,MM
NIP. 19800508 200212 1 003

Pembimbing II : Ir. BAMBANG JUNIPITOYO, ST, MT
NIP. 19780626 200912 1 001



PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK BANDAR UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKER DUAL AXIS* SEBAGAI MEDIA PENGOPTIMALAN PENYERAPAN ENERGI MATAHARI BERBASIS INTERNET OF THINGS

Disusun oleh :

FAHMI RAMADHAN
30118009

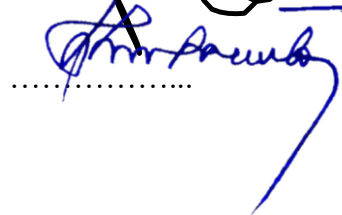
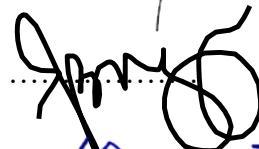
Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Proposal Ujian Tugas Akhir
Program Pendidikan Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
pada tanggal : 03 Agustus 2021

Panitia Penguji :

Ketua : Dr. SLAMET HARIYADI, ST., MM
NIP. 19800508 200212 1 003

Sekretaris : BAGJA GUMILAR, S.SiT, MT
NIP.19790912 200212 1 003

Anggota : Dr. SUHANTO, S.Kom, MM
NIP. 19800508 200212 1 003



Ketua Program Studi
D-III Teknik Listrik Bandar Udara



RIFDIAN I.S, ST, MM, MT
NIP. 198106292009121002

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKER DUAL AXIS* SEBAGAI MEDIA PENGOPTIMALAN PENYERAPAN ENERGI MATAHARI BERBASIS INTERNET OF THINGS

Oleh :

FAHMI RAMADHAN

NIT: 30118009

Solar cell merupakan sebuah pembangkit energi alternatif yang bersumber dari cahaya matahari sebagai sumber utamanya. Diberbagai bandara di Indonesia pemasangan solar cell masih bersifat statis atau hanya menghadap pada sumbu yang sama. Sehingga penyerapan energi di solar cell tersebut masih belum maksimal.

Dari permasalahan tersebut maka di dalam penelitian ini akan dibuat sebuah sistem otomatis solar *tracker dual axis* berbasis *internet of thing* yang nantinya solar cell tersebut dapat mengikuti arah cahaya matahari dan dapat dikontrol dari jarak jauh baik itu secara automatic atau manual. Didalam penelitian ini Arduino merupakan sebagai kontrol dari pergerakan solar cell. Sensor yang digunakan untuk menangkap cahaya menggunakan sensor LDR yang nantinya akan menangkap arah cahaya yang diterima.. Dengan penerapan sistem kontrol ini diharapkan gangguan bisa dihindari, sehingga dengan metode ini kinerja teknisi menjadi lebih cepat dan efisien.

Kata Kunci : *Solar cell, internet of thing, solar tracker dual axis, LDR*

ABSTRACT

DESIGN OF DUAL AXIS SOLAR TRACKER AS A MEDIA FOR OPTIMIZATION OF SUN ENERGY BASED ON INTERNET OF THINGS

By

FAHMI RAMADHAN

NIT: 30117048

Solar cell is an alternative energy generator that comes from sunlight as its main source. In various airports in Indonesia, solar cell installations are still static or only facing the same axis. So that the energy absorption in the solar cell is still not optimal.

From these problems, in this study an automatic dual axis solar tracker system based on internet of things will be built, which later on, the solar cell can follow the direction of the sun and can be controlled remotely either automatically or manually. In this study, Arduino is a control for the movement of the solar cell. The sensor that is used to capture light uses the LDR sensor which will later capture the direction of the received light. With the application of this control system it is hoped that interference can be avoided, so that with this method the technician's performance will be faster and more efficient.

Keywords: Solar cell, internet of things, dual axis solar tracker, LDR

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fahmi Ramadhan
NIT : 30118009
Program Studi : D-III Teknik Listrik Bandar Udara
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Solar Tracker Dual Axis*
Sebagai Media Pengoptimalan Penyerapan
Energi Matahari Bebas *Internet of Thing*

dengan ini menyatakan bahwa :

1. Proposal Tugas Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, Maret 2021

Yang membuat pernyataan



Fahmi Ramadhan

30118009

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat limpahan rahmat dan hidayahNya, Proposal Tugas Akhir yang berjudul *RANCANG BANGUN SOLAR TRACKER DUAL AXIS* SEBAGAI MEDIA PENGOPTIMALAN PENYERAPAN ENERGI MATAHARI BERBASIS INTERNET OF THINGS ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penyusunan Proposal Tugas Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.).

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, terutama kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Kedua Orang Tua, atas doa, semangat, dan dukungan yang diberikan.
3. Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Selaku Pembimbing 1. Dr. Suhanto. S,Kom, MM atas arahan, saran, bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
5. Selaku Pembimbing 2. Bambang Junipitoyo. ST. MM atas arahan, saran, ilmu dan motivasi yang telah diberikan.
6. Seluruh dosen dan civitas akademika Prodi D3 Teknik Listrik Bandara Politeknik Penerbangan Surabaya, atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan.
7. Teman-teman D3 Teknik Listrik Bandara ke-XIII, atas kebersamaan dan kerjasamanya.
8. Teman-teman seangkatan dan adik-adik tingkat, atas dukungan yang diberikan.
9. Semua teman teman asrama atas dukungannya

Tentunya karya tulis ini masih jauh dari sempurna. Atas segala kesalahan dan kata-kata yang kurang berkenan, kami memohon maaf. Saran dan kritik membangun kami harapkan demi karya yang lebih baik di masa mendatang.

Surabaya, Maret 2021

Penyusun

DAFTAR ISI

Contents

RANCANG BANGUN SOLAR TRACKER DUAL AXIS SEBAGAI MEDIA PENGOPTIMALAN PENYERAPAN ENERGI MATAHARI BERBASIS INTERNET OF THINGS	i
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penulisan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	2
1.5.2 Manfaat Praktis	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Sel Surya.....	5
2.1.1 Kerja Sel Surya.....	7
2.1.2 Pemasangan Sel Surya.....	8
2.1.3 Jenis – jenis Sel Surya.....	10
2.2 Arduino	13
2.3 Personal Computer.....	14
2.4 Sensor LDR	15
2.5 Motor Servo	17

2.6	Catu Daya	19
2.7	Sensor Tegangan DC	20
2.8	NodeMCU.....	21
2.9	Kajian Penelitian yang Relevan	22
BAB III METODE PENELITIAN		24
3.1	Desain Penelitian.....	24
3.2	Perancangan Alat.....	25
3.2.1	Desain Alat	25
3.2.2	Cara Kerja	28
3.2.3	Komponen Alat	30
3.3	Teknik Pengujian	34
3.4	Teknik Analisis Data	35
3.5	Tempat dan Waktu Penelitian	36
BAB IV.....		37
HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Pengujian dan Analisis	37
4.1.1	Bagian Pendukung Alat	37
4.1.2	Implementasi Perangkat Lunak	44
4.1.3	Sistem Alat Keseluruhan	46
4.2	Kekurangan dan Kelebihan Alat	48
BAB V.....		50
PENUTUP		50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sel Surya.....	5
Gambar 2. 2 Photovoltaic Technology.....	7
Gambar 2. 3 Monocrystalline	10
Gambar 2. 4 Polycrystalline	11
Gambar 2. 5 Thin Film Solar Cell (TFSC).....	12
Gambar 2. 6 Copper Indium Gallium Selenide (CIGS) Solar Cell.....	13
Gambar 2. 7 Arduino.....	14
Gambar 2. 8 Personal Computer.....	14
Gambar 2. 9 Sensor LDR	15
Gambar 2. 10 Motor Servo.....	17
Gambar 2. 11 Rancangan Motor Servo	18
Gambar 2. 12 Rancangan Catu Daya	19
Gambar 3. 1 Blok Diagram Rancangan Solar Tracker Dual Axis	26
Gambar 3. 2 Flowchart Rancangan Alat	27
Gambar 3. 3 Sistem Kerja Solar Tracker Dual Axis	29
Gambar 3. 4 Rangkaian Sensor LDR dan Arduino	31
Gambar 3. 5 Rangkaian Motor Servo dan Arduino	32
<u>Gambar 3. 6 Rangkaian LCD dan Arduino</u>	<u>31</u>
Gambar 4. 1 Pengukuran catu daya cara pengujian	38
Gambar 4. 2 Pengukuran Solar Cell.....	39
Gambar 4. 3 Rangkaian Mikrokontroler	40
Gambar 4. 4 Gambar Sensor LDR.....	41
Gambar 4. 5 Pengujian Sensor Tegangan DC	42
Gambar 4. 6 Log Blynk.....	44
Gambar 4. 7 Monitoring Tegangan Blynk.....	45

DAFTAR TABEL

Table 3. 1 Tabel Kapasitas Arduino.....	30
Tabel 4. 1 Tabel Tegangan Catu Daya	38
Tabel 4. 2 Pengukuran Solar cell	39
Tabel 4. 3 Rangkaian Mikrokontroler	40
<i>Tabel 4. 4 Pengukuran LDR</i>	42
Tabel 4. 5 Data Pengujian Sensor Tegangan DC	43
Tabel 4. 6 Posisi Solar Cell	43
Tabel 4. 7 Pengukuran Solar Cell Tanpa Pengerak.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8 Tabel Solar Cell Menggunakan Pengerak	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA

- Chandra. "Skema Rangkaian LCD" <https://code4shared.wordpress.com/> (9 November 2015).
- Fajar, K., 2011, Analisis Efisiensi Sensor Cahaya (LDR, Photodiode, Dan Phototransistor) Pada Rancang Bangun Robot Pemadam Api, Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Hartanto, Nanang Budi dkk. 2013. Pengaturan Posisi Motor Servo DC Dengan Metode P, PI, Dan PID . Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- Mintorogo, D.S. 2000. Strategi Aplikasi Sel Surya (Photovoltaic Cells) pada Perumahan dan Bangunan Komersial, dalam Jurnal Dimensi Teknik Arsitektur, vol 28 no 2 Desember 2000, h. 129-141.
- Septiadi, D., Nanlohy, P., Souissa, M., dan Rumlawang, F.Y., 2009, Proyeksi Potensi Energi Surya Sebagai Energi Terbarukan (Studi Wilayah Ambon dan Sekitarnya), Universitas Pattimura, Ambon.
- Taufik. "Diagram Blok" <http://dokumen.tips/documents/diagram-blok-fungsinya.html> (18 September 2015).
- Wikipedia, "Sel Surya." https://id.wikipedia.org/wiki/Sel_surya (15 Januari 2016).

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Fahmi Ramadhan, lahir di Jombang 24 Januari 1999 putra pertama dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Daryono dan Ibu Retno Rahayu, beragama islam. Bertempat di Desa Klasmek Kecamatan Mayamuk Kabupaten Sorong Provinsi Papua Barat Indonesia.

Dengan menempuh pendidikan formal :

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. SDN Blimbing | Lulus pada tahun 2010 |
| 2. SMPN 2 Sorong | Lulus pada tahun 2013 |
| 3. SMA PGRI 2 Jombang | Lulus pada tahun 2016 |

Pada bulan Agustus 2018 di terima sebagai Taruna di Politeknik Penerbangan Surabaya, Jurusan teknik Penerbangan, Program Studi Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara Angkatan XIII. Melaksanakan Praktek Kerja Lapangan atau *On The Job Training* (OJT) pertama dan kedua di Bandar Udara Tambolaka pada 27 Juli 2020 sampai dengan 25 Februari 2021. Telah melaksanakan Tugas Akhir sebagai syarat kelulusan dalam pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya.