

**RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKER SENSORLESS* DUA SUMBU
BERBASIS RTC (*REAL TIME CLOCK*)**

SKRIPSI

Disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata-I

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

Ahmad Zaki Arrayyan

20190120082

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Zaki Arrayyan

NIM : 20190120082

Program Studi : Teknik Elektro

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Judul Tugas Skripsi : Rancang Bangun *Solar Tracker Sensorless* Dua Sumbu Berbasis RTC (*Real Time Clock*)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi ini adalah asli hasil karya saya, dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka. Apabila kemudian dari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 20 Januari 2023

Yang menyatakan,



Ahmad Zaki Arrayyan

NIM: 20190120082

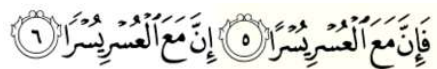
HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

1. Ibu Nurul Wakhidah dan Bapak Heriyanta, selaku kedua orangtua
2. Assita Azka Qatrunnada, selaku adik
3. Dosen Program Studi Teknik Elektro UMY
4. Almamater Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro

MOTTO



Karena sesungguhnya sesudah kesulitan terdapat kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

(Q.S Al-Insyirah:5-6)

Hidup yang tak diperjuangkan tak dapat dimenangkan

(Sutan Syahrir)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan dan kesempatan sehingga penelitian dengan judul “Rancang Bangun *Solar Tracker Sensorless* Berbasis RTC (*Real Time Clock*)” dapat penulis selesaikan. Penelitian tugas akhir ini disusun dengan tujuan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) dalam pendidikan Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa takzim, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang Tua penulis, selaku pemberi semangat dalam bentuk doa dan dukungan secara langsung.
2. Bapak Karisma Trinanda P, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Ramadhoni Syahputra, S.T., M.T., IPM. selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu membimbing, mengarahkan, dan memotivasi penulis dalam penelitian tugas akhir ini.
4. Bapak Karisma Trinanda P, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu membimbing, mengarahkan, dan memotivasi penulis dalam penelitian tugas akhir ini.
5. Ibu Dr. Nur Hayati, S.ST., M.T. selaku Dosen Penguji sidang tugas akhir.
6. Luthfan Achmad Nur Cahyo dan Tegar Yulanda selaku teman kelas C yang telah memberikan tempat transit dan beristirahat selama perkuliahan.
7. Teman – teman Program Studi Teknik Elektro angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyusunan penelitian tugas akhir ini.
8. Sahabat penulis yang tergabung dalam grup WhatsApp PP Korwil Utara, Kuylah Hahaha yang telah membantu memberikan dukungan dalam penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kesalahan dan jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan guna pengembangan dan kemajuan penelitian.

Yogyakarta, 20 Januari 2023



Ahmad Zaki Arrayyan

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I.....	i
HALAMAN PENGESAHAN II	ii
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
ABSTRACT	xiv
INTISARI.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Sistem PLTS.....	8
2.2.2 Sistem Kontrol.....	13
2.2.3 Koordinat Horizon.....	17
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Metode Penelitian	19
3.2 Variabel Penelitian	20
3.3 Perancangan Sistem.....	23
3.3.1 Perancangan Sistem Mekanik	23

3.3.2	Perancangan Sistem Kontrol	24
3.4	Instrumen Penelitian	31
3.5	Jadwal Penelitian	32
3.5.1	Lokasi.....	32
3.5.2	Waktu.....	32
BAB IV	33
HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1	Area Monografi	33
4.2	Pengujian Sistem	33
4.2.1	Pengujian Parameter Tegangan <i>Open Circuit</i>	33
4.2.2	Pengujian Parameter Tegangan <i>Output</i> dengan Beban	35
4.2.3	Pengujian Parameter Arus <i>Output</i>	40
4.2.4	Pengujian Parameter Daya <i>Output</i>	46
4.2.5	Pengujian Parameter Energi <i>Output</i>	51
4.2.6	Daya Maksimum Panel Surya Terhadap Waktu Penelitian.....	56
4.2.7	Sudut Elevasi dan Sudut Azimut.....	58
4.2.8	<i>Fill Factor</i>	59
4.2.9	Efisiensi Panel Surya	61
BAB V	64
5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi mekanisme sel photovoltaic.....	8
Gambar 2. 2 Ruang kosong pada panel jenis monokristalin.....	9
Gambar 2. 3 Perbedaan panel surya monokristal dan polikristal.....	10
Gambar 2. 4 Panel surya jenis Thin Film.....	11
Gambar 2. 5 Arduino Uno.....	14
Gambar 2. 6 Modul RTC DS3231.....	14
Gambar 2. 7 Horizontal modul relay 4 channel.....	15
Gambar 2. 8 Tampilan dari OLED.....	16
Gambar 2. 9 Linier aktuator.....	16
Gambar 2. 10 Ilustrasi sudut azimuth.....	17
Gambar 2. 11 Ilustrasi sudut elevasi(ketinggian).....	18
Gambar 2. 12 Sudut zenith dan elevasi.....	18
Gambar 3. 1 Diagram alur sistem penelitian.....	19
Gambar 3. 2 Tampilan pada PZEM-051.....	21
Gambar 3. 3 Tabel informasi pada andrewmarsh.....	22
Gambar 3. 4 Mounting dari panel surya.....	23
Gambar 3. 5 Stand Solar Tracker.....	24
Gambar 3. 6 <i>Graphical User Interface (GUI) software AndrewMarsh</i>	25
Gambar 3. 7 <i>Flowchart program solar tracker</i>	26
Gambar 3. 8 Pengkabelan sistem.....	30
Gambar 4. 1 Spesifikasi panel surya yang digunakan.....	33
Gambar 4. 2 Grafik tegangan open circuit.....	34
Gambar 4. 3 Data hasil pengukuran tegangan tanggal 22 Oktober 2022.....	35
Gambar 4. 4 Data hasil pengukuran tegangan tanggal 23 Oktober 2022.....	36
Gambar 4. 5 Data hasil pengukuran tegangan tanggal 24 Oktober 2022.....	36
Gambar 4. 6 Data hasil pengukuran tegangan tanggal 25 Oktober 2022.....	37
Gambar 4. 7 Data hasil pengukuran tegangan tanggal 26 Oktober 2022.....	37
Gambar 4. 8 Data hasil pengukuran tegangan tanggal 27 Oktober 2022.....	38
Gambar 4. 9 Data hasil pengukuran tegangan tanggal 28 Oktober 2022.....	38
Gambar 4. 10 Data hasil pengukuran tegangan tanggal 29 Oktober 2022.....	39
Gambar 4. 11 Data hasil pengukuran tegangan tanggal 30 Oktober 2022.....	39
Gambar 4. 12 Data hasil pengukuran tegangan tanggal 31 Oktober 2022.....	40
Gambar 4. 13 Data hasil pengukuran arus tanggal 22 Oktober 2022.....	41

Gambar 4. 14 Data hasil pengukuran arus tanggal 23 Oktober 2022	41
Gambar 4. 15 Data hasil pengukuran arus tanggal 24 Oktober 2022	42
Gambar 4. 16 Data hasil pengukuran arus tanggal 25 Oktober 2022	42
Gambar 4. 17 Data hasil pengukuran arus tanggal 26 Oktober 2022	43
Gambar 4. 18 Data hasil pengukuran arus tanggal 27 Oktober 2022	43
Gambar 4. 19 Data hasil pengukuran arus tanggal 28 Oktober 2022	44
Gambar 4. 20 Data hasil pengukuran arus tanggal 29 Oktober 2022	44
Gambar 4. 21 Data hasil pengukuran arus tanggal 30 Oktober 2022	45
Gambar 4. 22 Data hasil pengukuran arus tanggal 31 Oktober 2022	45
Gambar 4. 23 Data pengukuran daya tanggal 22 Oktober 2022	46
Gambar 4. 24 Data pengukuran daya tanggal 23 Oktober 2022	46
Gambar 4. 25 Data pengukuran daya tanggal 24 Oktober 2022	47
Gambar 4. 26 Data pengukuran daya tanggal 25 Oktober 2022	47
Gambar 4. 27 Data pengukuran daya tanggal 26 Oktober 2022	48
Gambar 4. 28 Data pengukuran daya tanggal 27 Oktober 2022	48
Gambar 4. 29 Data pengukuran daya tanggal 28 Oktober 2022	49
Gambar 4. 30 Data pengukuran daya tanggal 29 Oktober 2022	49
Gambar 4. 31 Data pengukuran daya tanggal 30 Oktober 2022	50
Gambar 4. 32 Data pengukuran daya tanggal 31 Oktober 2022	50
Gambar 4. 33 Data pengukuran energi tanggal 22 Oktober 2022	51
Gambar 4. 34 Data pengukuran energi tanggal 23 Oktober 2022	52
Gambar 4. 35 Data pengukuran energi tanggal 24 Oktober 2022	52
Gambar 4. 36 Data pengukuran energi tanggal 25 Oktober 2022	53
Gambar 4. 37 Data pengukuran energi tanggal 26 Oktober 2022	53
Gambar 4. 38 Data pengukuran energi tanggal 27 Oktober 2022	54
Gambar 4. 39 Data pengukuran energi tanggal 28 Oktober 2022	54
Gambar 4. 40 Data pengukuran energi tanggal 29 Oktober 2022	55
Gambar 4. 41 Data pengukuran energi tanggal 30 Oktober 2022	55
Gambar 4. 42 Data pengukuran energi tanggal 31 Oktober 2022	56
Gambar 4. 43 Daya maksimum panel surya selama 10 hari penelitian	57
Gambar 4. 44 Fill factor selama 10 hari penelitian	60
Gambar 4. 45 Efisiensi panel surya selama 10 hari penelitian	63

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Voc pada panel surya tanggal 25 Desember 2022	34
Tabel 4. 2 Daya maksimum terhadap waktu penelitian	57
Tabel 4. 3 Sudut elevasi dan sudut azimuth pada minggu pertama.....	58
Tabel 4. 4 Sudut elevasi dan sudut azimuth pada minggu kedua.....	58
Tabel 4. 5 Fill factor panel surya dengan solar tracker.....	59
Tabel 4. 6 Fill factor panel surya rooftop (tanpa solar tracker).....	60
Tabel 4. 7 Efisiensi panel surya dengan solar tracker.....	61
Tabel 4. 8 Efisiensi panel surya rooftop	62