

**PERANCANGAN *SOLAR TRACKER* BERBASIS SENSOR
AKSELEROMETER DAN GIROSKOP**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



THOMAS WAHYU NUGROHO
20520638

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
(2024)**

HALAMAN PENGESAHAN

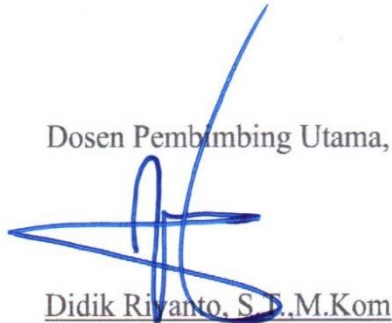
Nama : Thomas Wahyu Nugroho
NIM : 20520638
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Perancangan *Solar Tracker* Berbasis Sensor Akslerometer dan Giroskop.

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk mengikuti persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 6 Juni 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama,



Didik Riyanto, S.T.,M.Kom

NIK. 19801125 201309 13

Dosen Pembimbing Pendamping,



Jawwad Sulthon Habiby, S.T., M.T

NIK. 199110514 202303 13

Mengetahui,

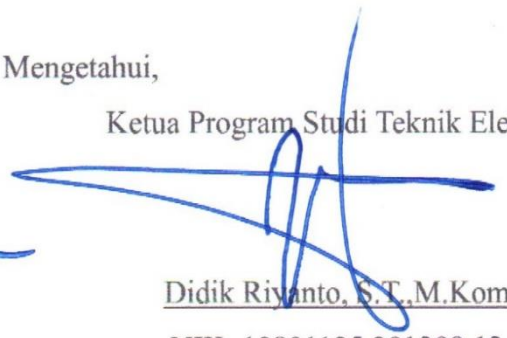
Dekan Fakultas Teknik,



Edy Kurniawan, S.T., M.T

NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Elektro,



Didik Riyanto, S.T., M.Kom

NIK. 19801125 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Thomas Wahyu Nugroho

NIM : 20520638

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : “Perancangan *Solar Tracker* Berbasis Sensor Akselerometer dan Girokop” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. 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 di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, saya bersedia ijazah saya dibatalkan, sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenarnya.

Ponorogo, 6 Juni 2024

Mahasiswa,



Thomas Wahyu Nugroho

NIM. 20520638

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

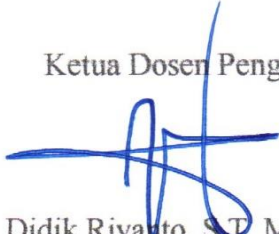
Nama : Thomas Wahyu Nugroho
NIM : 20520638
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Perancangan *Solar Tracker* Berbasis Sensor Akselerometer dan Girooskop

Telah diuji dan dipertahankan di hadapan
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :


Hari : Kamis
Tanggal : 6 Juni 2024

Dosen Penguji,

Ketua Dosen Penguji,


Didik Riyanto, S.T., M.Kom
NIK. 19801125 201309 13

Anggota Dosen Penguji I,




Desriyanti, ST., M.Kom
NIK. 19770314 201112 13

Anggota Dosen Penguji II,



Ghulam Asrofi Buntoro, ST, M.Eng
NIK. 19870723 202109 12

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



Edy Kurniawan, S.T., M.T
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik,


Didik Riyanto, S.T., M.Kom
NIK. 19801125 201309 13

HALAMAN MOTTO

**Tidak Masalah Seberapa Lambat Kamu Berjalan Selama Kamu Tidak
Berhenti**



PERANCANGAN *SOLAR TRACKER* BERBASIS SENSOR AKSELEROMETER DAN GIROSKOP

Thomas Wahyu Nugroho

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : thomas.wahyu132@gmail.com

ABSTRAK

Panel surya merupakan alat yang mengubah sinar matahari langsung menjadi listrik. Penggunaan panel surya sangat luas di seluruh dunia, dengan aplikasi yang mencakup proyek sederhana hingga proyek-proyek besar seperti lampu lalu lintas dan lampu jalan tenaga surya. Sebagian besar panel surya masih dipasang dalam posisi statis, yang mengakibatkan penerimaan radiasi matahari dan kinerja keluaran yang kurang optimal. Diperlukan pengembangan sistem atau perangkat yang dapat secara otomatis mengatur panel surya agar selalu mengikuti pergerakan matahari. Untuk lebih memanfaatkan panel surya secara maksimal, maka diperlukan diperlukan alat untuk menggunakan teknologi dan sistem yang dapat menggerakkan panel surya, yang dikenal sebagai *solar tracker* yang menggunakan Arduino, sensor akselerometer, giroskop, dan LDR. *Solar tracker* yang akan dikembangkan berbasis Sensor Akselerometer dan Giroskop untuk memantau derajat kemiringan, serta mengukur arus dan tegangan yang dihasilkan dari pencahayaan pada panel surya. Hasil dari alat *solar tracker* ini adalah mampu mendeteksi tegangan, mengukur sudut pergerakan panel surya, dan menggerakkan panel surya secara real time. Dari pengujian *solar tracker* berbasis sensor akselerometer dan giroskop, rata-rata daya yang dihasilkan sebesar 17,64 Watt. Sementara pada pengujian tanpa *solar tracker*, rata-rata menghasilkan daya listrik sebesar 14,89 Watt. Dengan demikian, perbedaan dalam daya listrik yang dihasilkan antara penggunaan *solar tracker* dan tanpa penggunaan *solar tracker* adalah sebesar 84%.

Kata Kunci : Panel Surya, *Solar Tracker*, Arduino Uno

KATA PENGANTAR

Dengan rasa syukur, penulis ingin mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Sholawat dan salam juga kami sampaikan kepada Nabi Agung, Nabi Muhammad SAW karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Perancangan *Solar Tracker* Berbasis Sensor Akselerometer dan Giroskop”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini, banyak bantuan, arahan, bimbingan dan doa yang telah membantu penulis. Oleh karena itu, dengan tulus dan rendah hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Happy Susanto, M.A., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Didik Riyanto, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo dan Dosen Pembimbing I yang senantiasa mengarahkan dan mendorong penulis dalam menyelesaikan skripsi .
4. Bapak Jawwad Sulthon Habiby, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa mengarahkan dan mendorong penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Penulis merasa bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik membangun salalu diharapkan dari pembaca.

Ponorogo, 6 Juni 2024

Thomas Wahyu Nugroho

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahilahirabbil'aalamin segala puji syukur kepada Allah SWT, setelah melalui perjuangan untuk melawan masa-masa jenuh pergantian judul beberapa kali, akhirnya selesai sudah pengerjaan skripsi ini. Semua ini tidak lepas dari banyaknya orang yang membantu dan mendorong saya untuk dapat menyelesaikannya. Untuk itu saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Soimin dan Ibu Istrini sebagai orang tua saya, yang telah mendidik, merawat, membesarkan dan mengasuh dengan penuh kasih sayang dan kesabaran. Selalu *mensupport* penulis agar dapat menyelesaikan pendidikan ini untuk menyerap ilmu sebanyak mungkin dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik.
2. Bapak Didik Riyanto, S.T., M.Kom dan Bapak Jawwad Sulthon Habiby, S.T., M.T. selaku pembimbing skripsi ini, yang senantiasa sabar dalam membimbing sampai skripsi ini selesai.
3. Seluruh teman-teman yang selalu mengungatkan, memberi semangat, dukungan dan doa saat menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman-teman kelas Teknik Elektro Angkatan 2020 yang telah memberikan kesan terbaik selama 4 tahun bersama dengan kalian.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka saran dan kritik yang konstruktif dari semua pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan selanjutnya.

Akhirnya hanya kepada Allah SWT, kita kembalikan semua urusan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, semoga Allah meridhoi dan dicatat sebagai ibadah disisi-Nya, Aamiin.

Ponorogo, 6 Juni 2024

Thomas Wahyu Nugroho

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA UJIAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN MOTTO	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Terkait.....	4
2.2. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	6
2.3. <i>Solar Cell</i>	10
2.4. Sensor Akselerometer dan Giroskop.....	13
2.5. Arduino Uno	15
2.6. Motor Servo	18
BAB 3 METODE PERANCANGAN.....	20
3.1. Studi Lapangan.....	20
3.2. Studi Literatur	21
3.3. Perencanaan Alat.....	21
3.3.1. Perencanaan Diagram Blok Dan Wiring.....	21

3.3.2. Perencanaan Kebutuhan Komponen	23
3.3.3. Cara Kerja	24
3.4. Perancangan Alat	24
3.4.1. Perancangan Perangkat Keras	25
3.4.2. Perancangan Perangkat Lunak	25
3.5. Pengujian Alat.....	27
3.6. Evaluasi Hasil.....	28
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Studi Lapangan.....	29
4.2 Studi Literatur	30
4.3 Perencanaan Sistem.....	32
4.4 Perancangan Alat	37
4.4.1 Perancangan Perangkat <i>Hardware</i>	37
4.4.2 Perancangan Perangkat <i>Software</i>	40
4.5 Pengujian Alat <i>Solar Tracker</i> Berbasis Sensor Akselerometer dan Giroskop	47
4.6 Evaluasi.....	56
BAB 5 PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kebutuhan Komponen	23
Tabel 3.2 Pengujian Alat.....	27
Tabel 3.3 Keefektifan Alat.....	28
Tabel 4.1 Hasil dari pengujian Penerapan Panel Surya Sebagai Alat Bantu Penerangan Pada Kapal Para Nelayan Ikan Di Desa Blimbingsari ...	30
Tabel 4.2 Hasil dari pengujian Pembuatan Sumber Listrik Cadangan Menggunakan Panel Surya Berbasis <i>Internte of Things</i> (IoT) dengan Beban Lampu dan Peralatan Listrik.....	31
Tabel 4.3 Hasil Pengujian dari Pengembangan Sistem Hidroponik Otomatis-Modern Panel Surya dan Baterai.....	31
Tabel 4.4 Kebutuhan Komponen	35
Tabel 4.5 Pengujian Sensor Akselerometer dan Girooskop hari pertama	48
Tabel 4.6 Pengujian Sensor Akselerometer dan Girooskop hari kedua.....	49
Tabel 4.7 Pengujiaj Sensor LDR hari pertama.....	50
Tabel 4.8 Pengujiaj Sensor LDR hari kedua.....	51
Tabel 4.9 Pengujian Solar Tracker Berbasis Sensor Akselerometet dan Girooskop hari pertama	52
Tabel 4.10 Pengujian Solar Tracker Berbasis Sensor Akselerometet dan Girooskop hari kedua	53
Tabel 4.11 Pengujian Panel Surya Tanpa <i>Solar Tracker</i> hari pertama.....	54
Tabel 4.12 Pengujian Panel Surya Tanpa <i>Solar Tracker</i> hari kedua.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pemasangan Model Pondasi.....	6
Gambar 2.2 Model <i>Balasted Footing</i>	7
Gambar 2.3 Model Satu Tiang	8
Gambar 2.4 Pemasangan Model <i>Railed Mounting</i>	9
Gambar 2.5 Pemasangan Model <i>Rail-Less</i>	9
Gambar 2.6 <i>Solar Cell Monocrystalline Silicon</i>	10
Gambar 2.7 <i>Solar Cell Polycrystalline Silikon</i>	11
Gambar 2.8 <i>Solar Cell Thin Film Photovoltaic</i>	12
Gambar 2.9 <i>Solar Cell Monocrystalline</i>	12
Gambar 2.10 <i>Sensor Accelerometer dan Gyroscope</i>	14
Gambar 2.11 Arduino Uno.....	18
Gambar 2.12 Motor Servo DSSERVO DS3225	19
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Diagram Blok	21
Gambar 3.3 Diagram <i>Wiring</i>	22
Gambar 3.4 Desain Perangkat Keras	25
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Perangkat Lunak	26
Gambar 4.1 Solar Tracker pada Lampu Penerangan Jalanan Umum	29
Gambar 4.2 Diagram Blok	33
Gambar 4.3 Diagram <i>Wiring</i>	34
Gambar 4.4 Gambar Desain Perangkat Solar Tracker Berbasis Sensor Akselerometer dan Girooskop	36
Gambar 4.5 Bentuk Rangka Sesuai Desain.....	37
Gambar 4.6 Hasil Pemasangan Sistem Sensor.....	38
Gambar 4.7 Hasil Pemasangan Motor Servo	38
Gambar 4.8 Hasil Pemasangan LCD dan Arduino Uno	39

Gambar 4.9 Desain Perencanaan Alat Solar Tracker Berbasis Sensor Akselerometer Dan Giroskop	40
Gambar 4.10 Perancangan Keseluruhan Alat Solar Tracker Berbasis Sensor Akselerometer dan Giroskop.....	40
Gambar 4.11 <i>Flowchart</i> Alat <i>Solar Tracker</i> Berbasis Sensor Akselerometer dan Giroskop.....	42
Gambar 4.12 Pemasangan Aplikasi Arduino IDE di laptop	43
Gambar 4.13 Penulisan Program Pada Aplikasi Arduino IDE	44
Gambar 4.14 Pengecekan Program/ <i>compile</i> Program	44
Gambar 4.15 Pemilihan Board	45
Gambar 4.16 Pemilihan COM di aplikasi Arduino IDE	46
Gambar 4.17 Prosen Upload Program Berhasil ke Arduino	46
Gambar 4.18 Pengujian Sensor Akselerometer dan Giroskop.....	48
Gambar 4.19 Pengujian Sensor LDR	50
Gambar 4.20 Pengujian Keseluruhan Kinerja <i>Solar Tracker</i>	52
Gambar 4.21 Pengujian Panel Surya Tanpa <i>Solar Tracker</i>	54

