

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Cahyo Setyo Nugroho

NIM : 20140120124

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa :

Semua yang ditulis dalam naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya dari pihak manapun, kecuali dasar teori kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Hasil skripsi yang Saya buat disusun sebagai salah satu syarat untuk menyandang gelar Strata Satu (S1) di Perguruan Tinggi. Demikian surat pernyataan ini Saya buat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 23 Juli 2016

Menyatakan



Cahyo Setyo Nugroho

INTISARI

Energi matahari adalah salah satu sumber energi alternatif yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan. Sumber energi ini belum dimanfaatkan secara optimal, dikarenakan pengaruh dari rotasi dan revolusi bumi.

Sistem penjejak matahari dua axis adalah suatu inovasi baru yang dirancang khusus untuk optimalisasi pengoperasian panel surya sebagai pembangkit energi listrik.

Perancangan perangkat keras yang terdiri dari solar cell sebagai alat konversi dari cahaya matahari menjadi tenaga listrik, pengolahan data yang dioperasikan dengan arduino Nano, sensor LDR, sensor tegangan, driver relay, dan penampil LCD.

Dengan menggunakan sistem penjejak matahari ini dapat menambah efektifitas sel surya, karena energi terbesar yang diterima oleh sel surya adalah arah radiasi matahari yang tegak lurus dengan bidang sel surya.

Kata kunci : Sel surya, ArduinoNano, Penjejak Matahari.

ABSTRACT

Solar energy is one of the alternative sources of energy that can be harnessed as a source of renewable energy. This untapped energy resources optimally, due to the influence of rotation and revolution of the Earth.

Two axis sun tracking system is a new innovation that is designed specifically for the optimization of the use of solar panels as generating electrical energy.

The design of the hardware consists of a solar cell as a means of conversion of sunlight into electric power, data processing which is operated with the arduino Nano, sensors, voltage sensors, LDR relay driver, and the LCD Viewer.

By using a tracking system of the Sun it can add to the effectiveness of the solar cell, because the energy of the largest received by the solar cells is the direction of the solar radiation that is perpendicular to the plane of the solar cells.

Keywords: Solar cells, ArduinoNano, Detector Light

MOTTO DAN PERSEMPAHAN

*Terus menggali ilmu yang baru,
maka engkau akan mengenali
dan mengembangkan kemampuan diri*

*Jangan lupa bersyukur
dengan apa yang telah kamu dapatkan hari ini.
dan jangan bosan berdoa untuk impianmu*

*Alhamdulillah
Terima kasih untuk semuanya*

*Untuk Kedua Orang Tuaku
Kakak Pertama & Kakak Kedua
Saudara & Temen-temenku semua*

KATA PENGANTAR

Bismillah

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang telah melimpahkan banyak rahmat-Nya kepada kita semua. Sholawat serta salam kita haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad *Sholallahu 'Alaihi Wa Salam*. *Alhamdulillah* penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul

SISTEM PENJEJAK MATAHARI DUA AXIS PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan proyek akhir ini, terutama kepada:

1. Bapak Ir. Agus Jamal M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Terima kasih atas bimbingannya dan memberikan banyak saran dengan penuh kesabaran.
2. Bapak Rahmat Adiprasetya, ST., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I tugas akhir, atas arahan dan bimbingannya dengan penuh kesabaran kepada penulis selama melakukan proses perencanaan, pembuatan, dan penyusunan laporan ini.
3. Mas Rama Okta Wiyagi, S.T.,M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II tugas akhir, atas arahan dan bimbingannya dengan penuh kesabaran kepada penulis selama melakukan proses perencanaan, pembuatan, dan penyusunan laporan ini.

4. Ibu Sringatun dan Ayah Setiadji yang telah memberikan nasihat, kasih sayang, dan dukungan baik moral maupun materil. Penulis mungkin tidak sanggup untuk membalas semua kebaikan ibu dan ayah,
5. Kakak-kakakku tercinta Ira, Anto, Agdha, dan Sulis yang selalu memberikan dukungan moral serta keponakanku Lexa yang telah menghiburku dikala waktu gundah,
6. seluruh staf pengajar di urusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. yang telah memberikan ilmu sebagai bekal penulis menghadapi tantangan di masa depan,
7. seluruh staf di urusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. yang telah membantu dalam pemanfaatan segala fasilitas kampus,
8. Mbak Elok, Mas Rudi, Mas Uki, Mas Fajar dan teman ekstensi angkatan 2014 lainnya yang tidak bisa disebutkan semuanya yang telah memberikan bantuan dan semangat untuk segera menyelesaikan proyek akhir,
9. Mas Sugeng, Haru, Arib dan teman-teman Lab Elektronika Dasar lainnya yang telah membantu dan memberikan semangat untuk segera menyelesaikan proyek akhir ini,
10. teman-teman kos Sendowo F119 dan jamaah Mushola Al-Ikhlas Sendowo,
11. untuk sahabat-sahabatku yang di perantauan lain, yang telah memberikan semangat dan doa,
12. semua pihak yang telah membantu mendukung dalam penyusunan dan pembuatan Proyek Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga laporan Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, amain

Yogyakarta, 23 Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN I	ii
LEMBAR PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
INTISARI.....	v
ABSTRACT	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xx
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Manfaat	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Luaran Yang Diharapkan.....	3
1.6. Metodelogi.....	3
1.7. Sistematika Penulisan	4

BAB II DASAR TEORI

2.1. Sumber Energi	6
2.2. Energi Matahari	7
2.3. Gerak Semu Tahunan Matahari	8
2.4. Sel Surya	9
2.5. Aktuator	11
2.6. Baterai.....	15
2.7. Arduino	15
2.8. Relay	19
2.9. LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>).....	20
2.10. Modul sensor tegangan	21
2.11. Modul catu daya LM2596.....	22

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Diagram alur penelitian	23
3.1.1. Penjelasan blok diagram	24
3.2. Perancangan Sistem	25
3.3. Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	27
3.3.1. Perancangan sensor matahari	27
3.3.2. Rangkaian driver relay <i>battery</i>	28
3.3.3. Rangkaian driver relay aktuator	28
3.4. Perancangan perangkat lunak (software)	29

BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Fungsional.....	32
4.1.1. Pengujian Modul Regulator LM2596S (Catu Daya)	32
4.1.2. Pengujian Aktuator.....	33
4.1.3. Pengujian <i>Driver</i> Relay.....	37
4.1.4. Pengujian Arduino Nano dan LCD	38
4.1.5. Pengujian Resistor LDR.....	39
4.1.6. Pengujian Sensor Tegangan	40
4.1.7. Pengujian sistem secara keseluruhan	42
4.2. Pembahasan	48
4.2.1. Pengukuran konsumsi daya sistem penjejak matahari	48
4.2.2. Peningkatan energi	49

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Gerak semu tahunan matahari	9
Gambar 2.2. Panel surya (Sel Surya).....	10
Gambar 2.3. Aktuator linier.....	14
Gambar 2.4. Konfigurasi pin Arduino Nano	18
Gambar 2.5. <i>Relay</i> elektro mekanik	20
Gambar 2.6. Simbol dan bentuk LDR	21
Gambar 2.7. Modul regulator LM2596	22
Gambar 3.1. Blok diagram alur penelitian	23
Gambar 3.2. Blok diagram sistem	26
Gambar 3.3. Rangkaian sensor LDR	27
Gambar 3.4. Rangkaian <i>driver relay battery</i>	28
Gambar 3.5. Rangkaian <i>driver relay</i> aktuator	29
Gambar 3.6. Flowchart program	30
Gambar 4.1. Grafik karakteristik antara tegangan dan kecepatan	35
Gambar 4.2. Grafik karakteristik antara tegangan dan kecepatan	36
Gambar 4.3. Hasil pengujian Arduino Nano dan LCD	39
Gambar 4.4. Hasil pengujian sensor tegangan	42
Gambar 4.5. Pengujian secara keseluruhan	43

Gambar 4.6. Karakteristik daya terhadap waktu 48

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil pengujian Catu Daya LM2596S 33

Tabel 4.2. Hasil pengujian aktuator 1..... 34

Tabel 4.3. Hasil Pengujian Driver Relay..... 37

Tabel 4.4. Hasil Pengujian sensor LDR 40

Tabel 4.5. Hasil pengujian sensor tegangan 41

Tabel 4.6. Hasil pengukuran daya sel surya tanpa penjejak..... 45

Tabel 4.7. Hasil pengujian sistem dengan penjejak 46