

**PENGONTROLAN POSISI SOLAR CELL OTOMATIS
DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA LIGHT
DEPENDENT RESISTOR UNTUK ENERGI ALTERNATIF**
*Automatic Solar Cell Position Control Using Light Dependent
Resistor Sensor for Alternative Energy*

SKRIPSI

Disusun sebagai syarat kelulusan pendidikan
pada program studi strata 1 Teknik Elektro Universitas Sangga Buana YPKP

WILI

B1041511RB4003




PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SANGGA BUANA YPKP

BANDUNG

2019

	UNIVERSITAS SANGGA BUANA YPKP	FORMULIR LEMBAR PENGESAHAN	
	Jl. PH. H. Mustofa No 68, Cikutra, Cibeunying Kidul, Bandung 40124	No. Revisi	00
		Berlaku Efektif	

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGONTROLAN POSISI SOLAR CELL OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA LIGHT DEPENDENT RESISTOR UNTUK ENERGI ALTERNATIF

*Automatic Solar Cell Position Control Using Light Dependent Resistor Sensor for
Alternative Energy*

Disusun oleh:

WILI

B1041511RB4003

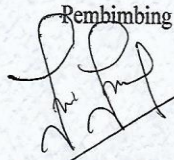
Telah disetujui dan disahkan sebagai Skripsi Program S1 Teknik Elektro Fakultas
Teknik Universitas Sangga Buana YPKP

Bandung, September 2019


Disahkan oleh:

Menyetujui,

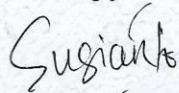
Rembimbing



Ivany Sarief, ST., MT

	UNIVERSITAS SANGGA BUANA YPKP	FORMULIR LEMBAR PENGESAHAN	
	Jl. PH. H. Mustofa No 68, Cikutra, Cibeunying Kidul, Bandung 40124	No. Revisi	00
		Berlaku Efektif	

Penguji 1



Bambang Sugiarto, ST., MT

Penguji 2




Hartuti Mistialustina, ST., MT

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ketut Abimanyu Munstha, ST., MT

	UNIVERSITAS SANGGA BUANA YPKP	FORMULIR PERNYATAAN ORISINILITAS	
	Jl. PH. H. Mustofa No 68, Cikutra, Cibeunying Kidul, Bandung 40124	No. Revisi	
		Berlaku Efektif	

LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS

Nama : Wili
 NIM : B1041511RB4003
 Alamat : Komplek Mekarsari Endah Blok A5 No.3
 No. Telp/HP : +6287733773305
 E-mail : wilidoang14@gmail.com

Menyatakan bahwa Skripsi ini merupakan karya orisinal saya sendiri, dengan judul:

**PENGONTROLAN POSISI SOLAR CELL OTOMATIS
 DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA LIGHT
 DEPENDENT RESISTOR UNTUK ENERGI ALTERNATIF**

*Automatic Solar Cell Position Control Using Light Dependent Resistor Sensor for
 Alternative Energy*

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila di kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap kejujuran akademik atau etika keilmuan dalam karya ini, atau ditemukan bukti yang menunjukkan ketidak aslian karya ini.



Bandung, September 2019



Wili

B1041511RB40003

MOTTO

“Tidak Ada Kesuksesan Melainkan Dengan Pertolongan Allah”

(Q.S. Huud: 88)

ABSTRAK

Seperti yang sudah kita semua ketahui bahwa penggunaan bahan bakar konvensional seperti minyak dan batubara pada hampir semua sektor kehidupan terutama sektor kebutuhan energi listrik jelas menyebabkan semakin menipisnya persediaan sumber daya alam di Indonesia, dengan permasalahan yang kita hadapi saat ini mendorong upaya-upaya pengembangan energi alternatif terbarukan. Salah satu energi terbarukan yang mempunyai potensi sangat besar di kehidupan kita khususnya di Indonesia yang berada di wilayah tropis adalah energi matahari.

Dari gambaran masalah diatas, penulis ingin mencoba memanfaatkan sumber energi matahari yang kemudian di konversi menjadi energi listrik dengan menggunakan sebuah alat yaitu *Solar Cell* dengan menambahkan alat sensor cahaya matahari untuk lebih mengoptimalkan daya serap alat tersebut. *Solar Cell* adalah pengubah energi matahari menjadi tenaga listrik. Posisi matahari yang selalu berubah terhadap permukaan bumi mengakibatkan *solar cell* hanya akan bekerja optimal pada siang hari saja. Untuk mengoptimalkan kinerja *solar cell* sepanjang siang hari adalah dengan mengatur posisi permukaan *solar cell* selalu tegak lurus terhadap arah datangnya matahari. Kontrol posisi otomatis *solar cell* mampu meningkatkan kinerja solar cell dari posisi statis sebesar 1,73 Volt dc menjadi rata-rata sebesar 1,92 Volt dc pada posisi dinamis. Nilai arus solar cell statis adalah sebesar 1,09 Ampere, sedangkan pada posisi dinamis dengan menerapkan kontrol posisi mendapatkan arus rata-rata 1,29 Ampere. Daya rata-rata daya *solar cell* statis adalah sebesar 0,17 Watt, sedangkan pada posisi dinamis dengan menerapkan kontrol posisi mendapatkan daya rata-rata sebesar 0,23 Watt. Efisiensi daya dengan pengontrolan posisi *solar cell* otomatis adalah sebesar rata-rata 32,44 %.

Kata kunci: *solar cell*, sensor cahaya, kontrol posisi, posisi statis, posisi dinamis

ABSTRACT

As we know, the use of conventional fuels such as oil and coal in all sectors of life, especially in the electricity energy sector, that can make causes the depletion of natural resource supply in Indonesia, the problems can develop energy renewable alternative. One of the renewable energies that has enormous potential in our lives, especially in Indonesia, which is in the tropical region is solar energy.

From the description of the problem above, the author wants to try to use solar energy sources which are then converted into electrical energy by using a device called Solar Cell by adding a solar light sensor to further optimize the absorptive power of the tool. Solar Cell is a converter of solar energy into electricity. The position of the sun which is always changing to the surface of the earth causes the solar cell to only work optimally during the day. To optimize solar cell performance during the daytime is to adjust the position of the solar cell surface always perpendicular to the direction of the arrival of the sun. The automatic position control of solar cell can improve the performance of the solar cell from a static position of 1.73 dc to an average of 1.92 volts dc in a dynamic position. The static solar cell current value is 1.09 Ampere, while in the dynamic position by applying position control, the average current is 1.29 Ampere. The average price of static solar cell power is 0.17 Watts, while in a dynamic position by applying position control, the average power is 0.23 Watts. Power efficiency with automatic solar cell position control is an average of 32.44%.

Keywords: solar cell, light sensor, position control, static position, dynamic position

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran ALLAH SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Pengontrolan Posisi Solar Cell Otomatis Dengan Menggunakan Sensor Cahaya Light Dependent Resistor Untuk Energi Alternatif”. Penulis menyusun Skripsi ini adalah sebagai syarat dalam menyelesaikan pendidikan tahap sarjana pada Program Studi Sarjana Teknik Elektro Universitas Sangga Buana YPKP.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, untuk memperbaiki Skripsi ini sangat diharapkan saran dan kritik yang bisa dijadikan bahan untuk perbaikan ke depannya agar bisa lebih baik lagi.

Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat khususnya untuk penulis pribadi dan umumnya untuk teman-teman sesama mahasiswa di jurusan teknik elektro lainnya.

Bandung, September 2019

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji hanya milik Allah SWT. Berkat rahmat dan berkah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar semata-mata tidak hanya karena usaha penulis sendiri, melainkan berkat bantuan tulus dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini juga, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyusun skripsi ini, terutama kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Bakhtiar Abu Bakar, MT selaku dekan fakultas teknik Universitas Sangga Buana YPKP.
2. Bapak Ketut Abimanyu Munastha, ST., MT selaku ketua jurusan teknik elektro Universitas Sangga Buana YPKP yang telah banyak sekali membantu dan memberi motivasi kepada penulis.
3. Bapak Ivany Sarief, ST., MT selaku pembimbing yang sangat baik dan telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan serta dorongan kepada penulis.
4. Kedua orang tua Bapak Ahmad Kurnia dan Ibu Yati Suryati yang telah memberi dukungan moril/spiritual kepada penulis serta menjadi penyemangat untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Sintia Dewi Suciani, S.Pd selaku istri yang selalu mendampingi, mendukung dan membantu dalam segala hal dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Kakak, Adik dan Saudara yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman satu jurusan yang selalu mendukung dan membantu dalam proses pembuatan skripsi ini.
8. Teman dan semua sahabat terutama Yan Nur Razak yang tidak ada henti nya memberikan motivasi kepada penulis.
9. Pihak-pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan banyak sekali ilmu nya kepada penulis.

Semoga segala amal dan budi baik Bapak-bapak, Ibu-ibu serta rekan-rekan mendapatkan balasan dari Allah SWT.

Akhir kata harapan penulis tiada lain, semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak, khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi para pembaca yang berminat.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Solar Cell.....	5
2.1.1 Proses Konversi Solar Cell.....	6
2.1.2 Jenis Solar Cell.....	11

2.2	Sensor Cahaya LDR.....	14
2.2.1	Fungsi Sensor LDR.....	15
2.2.2	Cara Kerja Sensor LDR.....	15
2.3	Motor Servo.....	15
2.3.1	Prinsip Kerja Motor Servo.....	17
2.4	Arduino.....	17
BAB III.....		19
METODE PENELITIAN.....		19
3.1	Waktu dan Tempat.....	19
3.2	Alat dan Bahan.....	19
3.2.1	Alat.....	19
3.2.2	Bahan.....	19
3.3	Langkah-langkah Penelitian.....	20
3.4	Perancangan Alat.....	22
3.4.1	Perancangan Elektronik.....	22
3.4.2	Perancangan Mekanik.....	26
3.5	Pembuatan Alat.....	26
3.6	Pengujian Alat.....	28
3.7	Pengambilan Data.....	29
3.8	Analisis Data.....	31
BAB IV.....		32
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		32

4.1	Hasil Pengujian Alat.....	32
4.1.1	Hasil Pengujian Sensor LDR.....	32
4.2.2	Hasil Pengujian Rangkaian Elektronik.....	33
4.2.3	Hasil Pengujian Motor Servo.....	34
4.2.4	Hasil Pengujian Alat Mekanik.....	35
4.2	Hasil Pengujian Alat Keseluruhan.....	35
4.3	Hasil Pengambilan Data.....	38
4.3.1	Perbandingan Hasil Solar Cell Yang Statis dan Dinamis.....	39
4.3.2	Hasil Pengambilan Data Kedua.....	45
4.4	Pembahasan.....	45
4.5	Perbandingan Biaya.....	46
4.5.1	Perbandingan Dengan Menggunakan Lilil.....	46
4.5.2	Perbandingan Dengan Menggunakan Accu.....	47
BAB V.....		49
PENUTUP.....		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....		xvi
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Semikonduktor jenis P dan N sebelum di sambung.....	6
Gambar 2.2	Perpindahan elektron dan hole pada semikonduktor	7
Gambar 2.3	Hasil muatan positif dan negatif pada semikonduktor.....	7
Gambar 2.4	Timbuknya medan listrik internal E	8
Gambar 2.5	Sambungan semikonduktor terkena cahaya matahari.....	9
Gambar 2.6	Sambungan semikonduktor di tembus cahaya matahari	10
Gambar 2.7	Kabel dari sambungan semikonduktor di hubungkan ke lampu.....	11
Gambar 2.8	Panel surya monokristalin.....	12
Gambar 2.9	Panel surya polikristalin.....	13
Gambar 2.10	Panel surya silikon amorphaus.....	13
Gambar 2.11	Panel surya galium arsenide.....	14
Gambar 2.12	Simbol dan bentuk LDR.....	14
Gambar 2.13	Rangkaian motor servo.....	16
Gambar 2.14	Prinsip kerja motor servo.....	17
Gambar 2.15	Arduino UNO.....	18
Gambar 3.1	Diagram alur langkah penelitian.....	20
Gambar 3.2	Blok diagram alat.....	23
Gambar 3.3	Sketsa perancangan elektronik.....	24
Gambar 3.4	Pembuatan alat elektronik.....	27
Gambar 3.5	Pembuatan alat mekanik.....	27

Gambar 3.6	Program arduino.....	28
Gambar 3.7	Proses pengambilan data pertama.....	30
Gambar 3.8	Proses pengambilan data kedua	30
Gambar 4.1	Perbandingan sensor yang terkena cahaya dan yang tidak.....	32
Gambar 4.2	Kondisi arduino ketika di hidupkan.....	33
Gambar 4.3	Hasil pengujian motor servo.....	34
Gambar 4.4	Hasil pengujian pada sensor bottom left.....	35
Gambar 4.5	Hasil pengujian pada sensor bottom right.....	36
Gambar 4.6	Hasil pengujian pada sensor top left.....	37
Gambar 4.7	Hasil pengujian pada sensor top right.....	38
Gambar 4.8	Grafik perbandingan rata-rata tegangan solar cell statis dan dinamis	40
Gambar 4.8	Grafik perbandingan rata-rata kuat arus solar cell statis dan dinamis	42
Gambar 4.10	Grafik perbandingan rata-rata daya solar cell statis dan dinamis.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Hasil tegangan solar cell statis dan dinamis.....	39
Tabel 4.2	Hasil arus solar cell statis dan dinamis.....	41
Tabel 4.3	Hasil daya solar cell statis.....	43
Tabel 4.4	Hasil daya solar dinamis.....	46
Tabel 4.5	Rincian harga komponen.....	42