

**RANCANG BANGUN ALAT PENYESUAI SUDUT PANEL
SURYA TERHADAP CAHAYA MATAHARI
MENGUNAKAN *MICROCONTROLLER* ARDUINO NANO
DAN SENSOR *LIGHT DEPENDENT RESISTOR***

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

SWENSY STEVANUS WALES

(17011003)



**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK
ELEKTRO
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2022**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Swensy Stevanus Wales
NIM : 17011003
Tempat/Tanggal Lahir : Tompaso Baru, 14 November 1998
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul **Rancang Bangun Alat Penyesuai Sudut Panel Surya Terhadap Cahaya Matahari Menggunakan Microcontroller Arduino Nano dan Sensor Light Dependent Resistor** yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Tugas Akhir dan hasilnya.

Manado, 29 Juli 2022



Yang Menyatakan,

Swensy
Swensy Stevanus Wales

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ryan Laksana Singgeta, S.T.,M.Sc.

Dosen Pembimbing II

Julie Rante, S.T.,M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Julie Rante, S.T.,M.T.



Ronald Albert Rachmadi, S.T.,M.T.



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO – INDONESIA**

Nama : Swensy Stevanus Wales
NIM : 17011003
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Penyesuai sudut Panel Surya Terhadap Cahaya Matahari Menggunakan *Microcontroller* Arduino Nano dan Sensor *Light Dependent Resistor*
Pembimbing I : Ryan Laksana Singgeta, S.T., M.Sc.
Pembimbing II : Julie Rante, S.T., M.T.

Menyetujui,
Manado, 29 Juli 2022

Dosen Pembimbing I

Ryan Laksana Singgeta, S.T.,M.Sc.

Dosen Pembimbing II

Julie Rante, S.T.,M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Julie Rante, S.T.,M.T.



Dekan Fakultas Teknik

Ronald Albert Rachmadi, S.T.,M.T.

ABSTRAC

Solar cell usually placed in the static position. In that condition, output of the volt and current will always have a lot variation of number, and the highest number appears when the light of the sun comes with a straight path to the surface of solar cell. Because of it, the system that can control the position of the solar cell has been build, which this system will use the angel of the sun's light as a standard, to decide the position of the solar cell, so the sun's light will be as much as possible straight to the surface of the solar cell, with longer duration. This system's control use two Light Dependent Resistor to detect the angel of the sun's light. It will be transmitted to the Arduino Nano as a input. According to the input, Arduino Nano will change the position of the solar cell with driver motor and motor DC, until the sun's light comes to the solar cell's surface in a straight way.

Key words : solar cell, control's system, arduino nano.

ABSTRAK

Panel surya pada umumnya, dipasang dengan posisi yang tetap. Pada kondisi tersebut, nilai tegangan dan arus yang keluar selalu bervariasi, dengan nilai tertinggi muncul saat sudut datang cahaya matahari berada tegak lurus terhadap permukaan panel surya. Maka dari itu, dibuatlah sistem yang mengendalikan posisi panel surya, yang mana sistem ini akan menjadikan sudut datang cahaya matahari sebagai referensi, untuk menentukan posisi panel surya, agar cahaya matahari akan sebisa mungkin tegak lurus terhadap permukaan panel surya dalam jangka waktu yang lebih lama. Sistem kendali menggunakan dua *Light Dependent Resistor* untuk mendeteksi sudut datang sinar matahari. Hasil tersebut dikirimkan ke Arduino Nano sebagai nilai masukan. Berdasarkan nilai masukan tersebut, Arduino Nano mengubah posisi panel surya dengan *driver* motor dan motor DC, sampai cahaya matahari tegak lurus kembali ke panel surya. Kata kunci : panel surya, sistem kendali, arduino nano.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada yang maha kuasa, sebab penyertaan yang selalu diberikan untuk kita. Berkat itu pula, penulis membuat penelitian ini mengenai “Rancang Bangun Alat Penyesuaian sudut Panel Surya Menggunakan *Microkontroler* Arduino Nano dan Sensor *Light Dependent Resistor*”. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu ketentuan memperoleh gelar sarjana teknik dan menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Unika De La Salle Manado.

Dengan selesainya laporan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak sekali bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis juga bermaksud menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Tuhan yang Maha Esa, sebab karena Tuhan, manusia melakukan segala amal baik, termasuk ilmu pengetahuan yang bermanfaat.
2. Keluarga besar Wales - Pongoh. Mama, Papa, Kakak-kakak dan mereka yang menjadi penyemangat dalam hidup saya dan mendidik sampai sekarang ini.
3. Prof. Dr. Johanis Ohoitumur, M.Sc, selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
4. Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
5. Julie Rante, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro yang selalu memberikan saran dan arahan serta dorongan selama proses penyelesaian laporan tugas akhir ini.
6. Ryan Laksana Singgeta, S.T., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan masukan dalam penyusunan laporan tugas akhir.
7. Julie Rante, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran, ide-ide dalam proses pembuatan tugas akhir ini.
8. Ryan Laksana Singgeta, S.T., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing Akademik selama kuliah yang selalu memberikan motivasi hidup.
9. Chrysantus M.M. Padachan, S.Pd., M.A.P, Lianly Rompis, S.T., M.I.T.S, Ir. Alexander Rura Patras M.T., Verna YP Bokau, S.T., M.T., Kristian Alex Dame, S.T., M.Sc dan Victori Polly, S.T., M.Sc selaku Dosen Teknik

Elektro yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tidak dapat diukur dengan satuan apapun.

10. Sdr. Aloisius Rumondor, yang sangat cekatan saat membantu dalam membuat rangkaian pada sistem dalam tugas akhir ini.
11. Teman-teman yang membantu perjuangan saya. Kevin Undap, Freky Lamia, Trycia Najoran, Barten Sandung, Jeremy Tingginehe, Randi Koyongian, Stanislaus Bundu, dan Tito Bundu yang senantiasa memberikan dukungan moral dan selalu menjadi pendengar yang handal di segala medan.
12. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu namanya yang sudah ikut serta membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini sampai selesai dengan baik. Pasti Tuhan melihat dan membalas dengan berkat-berkat yang melimpah.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena adanya keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, semua kritik dan saran yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Penulis berharap, semoga laporan tugas akhir ini berguna dan bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Manado, 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Pernyataan.....	i
Lembar Pengesahan	ii
<i>Abstract</i>	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar.....	x
Daftar Lampiran	xi
Daftar Istilah.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Tugas Akhir.....	2
1.4. Manfaat Tugas Akhir.....	2
1.5. Batasan masalah dan Skenario	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA dan DASAR TEORI.....	5
2.1.1. Konsep Umum Sistem kendali.....	5
2.1.2. Sistem Kendali Loop Tertutup	5
2.2. Panel Surya.....	6
2.3. <i>Microcontroller</i> Arduino Nano	7
2.4. Sensor <i>Light Dependent Resistor</i>	8
2.5. Motor DC.....	9
2.6. <i>Driver</i> Motor L298N.....	10
2.7. <i>Solar Charge Controller</i>	11
2.8. Baterai.....	12
2.9. Resistor Tetap	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1. Alur Penelitian.....	15
3.2. Diagram Alur Sistem	16
3.3. Model Sistem Kendali	18
BAB IV PENGUJIAN	19
4.1. Konsep Perancangan Prototipe.....	19
4.2. Perancangan <i>Software</i>	20
4.3. Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Pembuatan Prototipe.....	22
4.4. Perakitan Sensor	23
4.5. Perakitan Rangkaian	25

4.6. Pembuatan Prototipe dan Gambaran Ujicoba.....	26
4.7. Konsumsi Daya Sistem Kendali	29
4.8.1. Ujicoba Lapangan	31
4.8.2 Perbandingan Hasil Ujicoba	38
4.8.3. Perbandingan Daya	46
4.9. Perbandingan Daya yang masuk Dengan Pemakaian Sistem.....	47
BAB V KESIMPULAN dan SARAN.....	50
5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	

Daftar Tabel

Tabel 1 : Spesifikasi Arduino Nano.

Tabel 2 : Spesifikasi Motor DC.

Tabel 3 : Spesifikasi *Driver* Motor.

Tabel 4 : Spesifikasi *Solar Charge Controller*.

Tabel 5 : Spesifikasi Baterai.

Tabel 6 : Keadaan Sensor Beserta Nilai Bit Keluaran Pada Serial Monitor.

Tabel 7 : Perubahan Sudut Panel Surya.

Tabel 8 : Data Tegangan Pengujian Pertama.

Tabel 9 : Data Arus Pengujian Pertama.

Tabel 10 : Data Tegangan Pengujian Kedua.

Tabel 11 : Data Arus Pengujian Kedua.

Tabel 12 : Daya Rata-Rata Pengujian Pertama.

Tabel 13 : Daya Rata-Rata Pengujian Kedua.

Tabel 14 : Perbandingan Daya Pengujian Pertama.

Tabel 15 : Perbandingan Daya Pengujian Kedua.

Daftar Gambar

- Gambar 1 : Diagram Umum Sistem Kendali.
- Gambar 2 : Diagram Umum Sistem Kendali *Loop* Tertutup.
- Gambar 3 : Panel Surya Polikristal dan Monokristal.
- Gambar 4 : Arduino Nano.
- Gambar 5 : Sensor *Light Dependent Resistor*.
- Gambar 6 : Motor DC
- Gambar 7 : *Driver* Motor.
- Gambar 8 : *Solar Charge Controller*.
- Gambar 9 : Baterai.
- Gambar 10 : Resistor Tetap.
- Gambar 11 : Diagram Alur Penelitian.
- Gambar 12 : Diagram Alur Sistem.
- Gambar 13 : Diagram Sistem Kendali *Loop* Tertutup Untuk Penyesuaian Sudut.
- Gambar 14 : Diagram Rangkaian Sistem Pengendali.
- Gambar 15 : Tampilan Awal *Software*.
- Gambar 16 : Laman Pembuatan Program.
- Gambar 17 : Tampilan Program yang Dibuat.
- Gambar 18 : Gambar Susunan dan Penempatan Sensor.
- Gambar 19 : Gambar Susunan Komponen Sistem Kendali.
- Gambar 20 : Perancangan Prototipe.
- Gambar 21 : Diagram Mencari Daya Sistem Pengendali.
- Gambar 22 : Diagram Mencari Tegangan.
- Gambar 23 : Diagram Mencari Arus.
- Gambar 24 : Diagram Pengukuran Tegangan.
- Gambar 25 : Diagram Pengukuran Arus.
- Gambar 26 : Diagram Tegangan Rata-Rata.
- Gambar 27 : Diagram Arus Rata-Rata.
- Gambar 28 : Diagram Pengukuran Tegangan.
- Gambar 29 : Diagram Pengukuran Arus.
- Gambar 30 : Diagram Tegangan Rata-Rata.
- Gambar 31 : Diagram Arus Rata-Rata.

Daftar Lampiran

Lampiran A : *Coding* Arduino Nano

Lampiran B : Foto-Foto Penulis Saat Sedang Membuat Tugas Akhir

Lampiran C : Hasil Akhir

Daftar Istilah

1. Sistem, yaitu kumpulan komponen yang saling terhubung dan bekerja sama untuk suatu tujuan yang khusus.
2. *Loop*, yaitu proses berjalannya suatu sistem secara berulang-ulang.
3. Masukan (*input*), yaitu nilai awal atau perintah yang akan diproses dan dieksekusi oleh suatu sistem.
4. Keluaran (*output*), yaitu nilai akhir atau hasil dari suatu pemrosesan sebuah masukan.
5. Umpan balik (*feedback*), yaitu nilai keluaran yang menjadi acuan untuk nilai masukan selanjutnya.
6. *Plant*, yaitu objek fisik yang dikendalikan.
7. Aktuator adalah alat yang digunakan sebagai keluaran dari sistem pengendali.

