



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – ENERGI LISTRIK

**RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKER DUAL
AXIS* MENGGUNAKAN METODE *ARTIFICIAL
NEURAL NETWORK***

**Muklis Ariski
NIM 1812006**

**Dosen Pembimbing
Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE.
Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
2022**

**RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKER DUAL
AXIS* MENGGUNAKAN METODE *ARTIFICIAL
NEURAL NETWORK***

SKRIPSI

**Muklis Ariski
NIM 1812006**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Energi Listrik
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE.
NIP. Y. 1018500108

Dosen Pembimbing II



Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19800301 200501 1 002

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.
NIP. P. 1030100361

**Malang
2022**



**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Muklis Ariski
NIM : 1812006
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Energi Listrik
Masa Bimbingan : Semester Genap 2021-2022
Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN SOLAR TRACKER
DUAL AXIS MENGGUNAKAN METODE
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK**

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1)
pada:

Hari : Senin
Tanggal : 25 Juli 2022
Nilai : 77,1

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.
NIP. P. 1030100361

Sekretaris Majelis Penguji

Sotvohadi, ST., MT.
NIP. Y. 1039700309

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.
NIP. Y. 1028700171

Dosen Penguji II

Prof. Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT.
NIP. 19610503 199202 1 001

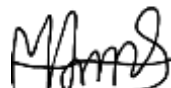
KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulis skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri ITN Malang. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki kekurangan dan kendala pada saat penulisan, namun berkat bantuan, bimbingan dan saran dari berbagai pihak sehingga penulis dapat mengatasi kendala yang di hadapi. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE. selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan dan masukan.
2. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D. sebagai Dosen Pembimbing II yang selalu memberi bimbingan dan masukan.
3. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika S-1, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT. sebagai Dosen Penguji I yang telah membantu dalam penulisan dan masukan.
5. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. II Made Wartana, MT. sebagai Dosen Penguji I yang telah membantu dalam penulisan dan masukan.
6. Teman-teman Elektro ITN yang sudah membantu dan mendukung saya dalam pengerjaan skripsi.
7. Kedua orang tua dan keluarga penulis atas dukungan yang telah diberikan kepada penulis.

Dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, namun tidak dapat sebutkan satu persatu. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, 2022



Penulis

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muklis Ariski
Nim : 1812006
Jurusan/Konsentrasi : Teknik Energi Listrik S-1
ID KTP/Paspor : 1113032505000002
Alamat : Dusun Nangkakul, Kec. Rikit Gaib Kab. Gayo Lues, Provinsi Aceh
Judul Skripsi : Rancang Bangun Solar Tracker Dual Axis Menggunakan Metode Artificial Neural Network

Dengan Ini Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Apabila ternyata di dalam skripsi saya ini dapat dibuktikan terdapat unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) di batalkan, serta di proses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, Oktober 2022

Yang Membuat Pernyataan



1812006

RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKER DUAL AXIS* MENGGUNAKAN METODE *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK*

Muklis Ariski, Abrahan Lomi, Awan Uji Krismanto
muklisariski25@gmail.com

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan dan memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber energi listrik. Energi Surya dapat dimanfaatkan dengan mengubah energi listrik menggunakan panel surya. Pemanfaatan energi yang belum optimal dikarenakan posisi panel surya tidak tegak lurus dengan sinar matahari. Maka dari itu untuk memaksimalkan sinar matahari diperlukan sistem solar tracker agar sel surya dapat bergerak secara otomatis mengikuti arah pergerakan cahaya matahari agar energi listrik yang dihasilkan lebih optimal. Penelitian ini menggunakan metode artificial neural network. Dimana artificial neural network di fungsikan untuk memprediksi sudut atau arah dari matahari dan mempelajari pola pergerakan dari matahari. Sensor light dependent resistor sebagai pendeteksi sekaligus input dari neuron artificial neural network. Kemudian output dari program tersebut akan menggerakkan motor aktuator linear sehingga panel surya dapat mengikuti arah pergerakan matahari.

Kata Kunci : Solar Tracker, Dual Axis, Artificial Neural Network

DESIGN OF DUAL AXIS SOLAR TRACKER USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK METHOD

Muklis Ariski, Abrahan Lomi, Awan Uji Krismanto
muklisariski25@gmail.com

ABSTRCT

Solar Power Plant is a renewable energy source that is environmentally friendly and utilizes sunlight as a source of electrical energy. Solar energy can be utilized by converting electrical energy using solar panels. Energy utilization is not optimal because the position of the solar panels is not perpendicular to the sun's rays. Therefore, to maximize sunlight, a solar tracker system is needed so that solar cells can move automatically following the direction of movement of sunlight so that the electrical energy produced is more optimal. This research uses an artificial neural network method. Where the artificial neural network is used to predict the angle or direction of the sun and study the movement patterns of the sun. Sensor light-dependent resistor as a detector as well as input from artificial neural network neurons. Then the output of the program will drive a linear actuator motor so that the solar panel can follow the direction of the sun's movement. Kata Kunci : Solar Tracker, Dual Axis, Artificial Neural Network.

Keywords: Solar Tracker, Dual Axis, Artificial Neural Network

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRCT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Teori Dasar	5
2.2 Panel Surya.....	6
2.3 Arduino.....	7
2.4 Motor Aktuator Linier	8
2.5 Sensor Arus (ACS712)	8
2.6 Sensor Tegangan.....	9
2.7 Sensor Cahaya LDR	10
2.8 Sensor Cahaya GY 49.....	11
2.9 DC-DC <i>Step-Down</i> (Buck).....	12

2.10 Lampu.....	13
2.11 Jaringan Syaraf Tiruan.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Deskripsi Sistem	17
3.2 Flowchart Sistem	19
3.3 Diagram Blok Dual Axis Solar Tracker	20
3.4 Perancangan Perangkat Keras.....	21
3.5 Skema Rangkaian Alat Dual Axis Solar Tracker	21
3.3.1 Rangkaian Motor Aktuator Linear.....	21
3.3.2 Rangkaian Sensor Cahaya LDR	24
3.3.3 Rangkaian Sensor Cahaya GY-49	25
3.3.4 Rangkaian Sensor Arus.....	26
3.3.5 Rangkaian Sensor Tegangan DC	27
3.3.6 Rangkaian Keseluruhan Pada Alat	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Prosedur Pengujian.....	33
4.2 Training Data Artificial Neural Network.....	33
4.3 Pengujian Sensor Tegangan DC	44
4.4 Pengujian Sensor Arus.....	45
4.5 Pengujian Motor Aktuator Linear.....	46
4.6 Foto Uji Coba Solar Tracker dan Pengambilan Data.....	48
4.7 Hasil Pengujian Solar Tracker	50
4.8 Grafik Hasil Perbandingan ANN dan PID.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan.....	53

5.2	Saran.....	53
	DAFTAR PUSTAKA.....	
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dual Axis Solar Tracker	5
Gambar 2.2 Panel Surya Polycrystalline	6
Gambar 2.3 Arduino Nano	7
Gambar 2.4 Motor Aktuator Linier	8
Gambar 2.5 Sensor Arus ACS712.....	9
Gambar 2.6 Sensor Tegangan	10
Gambar 2.7 Sensor Cahaya LDR	11
Gambar 2.8 Sensor cahaya GY-49.....	11
Gambar 2.9 DC-DC step-down (Buck).....	12
Gambar 2.10 Lampu	13
Gambar 2.11 Arsitektur ANN-Multilayer Perceptron.....	15
Gambar 3.1 Flowchart Sistem.....	19
Gambar 3.2 Blok Diagram Rancangan Sistem.....	20
Gambar 3.3 Rangkaian Motor Aktuator Linear	22
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Cahaya LDR	24
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor Cahaya GY-49	25
Gambar 3.6 Rangkaian Sensor Arus	26
Gambar 3.7 Rangkaian Sensor Tegangan DC.....	28
Gambar 3.8 Rangkaian Keseluruhan Pada Alat	29
Gambar 3.9 Tampilan awal Arduino IDE	30
Gambar 3.10 Tampilan Code Arduino	31
Gambar 3.11 Tampilan Code ANN.....	32
Gambar 4.1 Tampilan Awal di Website Neurona	35
Gambar 4.2 Arsitektur ANN 4 Hiden Layer	36

Gambar 4.3	Training data ANN 4 Hiden Layer	37
Gambar 4.4	Hasil Training ANN 4 Hiden Layer	38
Gambar 4.5	Arsitektur ANN 8 Hiden Layer	39
Gambar 4.6	Training data ANN 8 Hiden Layer	40
Gambar 4.7	Hasil Training ANN 8 Hiden Layer	41
Gambar 4.8	Arsitektur ANN 11 Hiden Layer	42
Gambar 4.9	Training data ANN 11 Hiden Layer	43
Gambar 4.10	Hasil Training ANN 11 Hiden Layer	44
Gambar 4.11	Rangkaian Sensor Tegangan DC	45
Gambar 4.12	Rangkaian Sensor Arus	46
Gambar 4.13	Rangkaian Motor Aktuator Linear	47
Gambar 4.14	Pengujian Solar Tracker	48
Gambar 4.15	Pengambilan Data	49
Gambar 4.16	Grafik Intensitas Cahaya Solar tracker ANN Dan PID ..	51
Gambar 4.17	Grafik Tegangan Solar tracker ANN Dan PID	51
Gambar 4.18	Grafik Arus Solar tracker ANN Dan PID	51
Gambar 4.19	Grafik Daya Solar tracker ANN Dan PID	52