



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PEMANTAUAN SISTEM PELACAKAN
PANEL SURYA MENGGUNAKAN WEBSITE**

***MONITORING SOLAR CELL TRACKING SYSTEM
USING THE WEBSITE***

Oleh

KHAYANI
NPM. 21.01.01.062

DOSEN PEMBIMBING:

HERA SUSANTI, S.T., M.Eng.
NIP. 198604092019032011

ARTDHITA FAJAR PRATIWI, S.T., M.Eng.
NIP. 198506242019032013

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PEMANTAUAN SISTEM PELACAKAN
PANEL SURYA MENGGUNAKAN WEBSITE**

***MONITORING SOLAR CELL TRACKING SYSTEM
USING THE WEBSITE***

Oleh

KHAYANI
NPM. 21.01.01.062

DOSEN PEMBIMBING:

HERA SUSANTI, S.T., M.Eng.
NIP. 198604092019032011

ARTDHITA FAJAR PRATIWI, S.T., M.Eng.
NIP. 198506242019032013

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**

**MONITORING SOLAR CELL TRACKING SYSTEM
MENGUNAKAN WEBSITE**

Oleh:

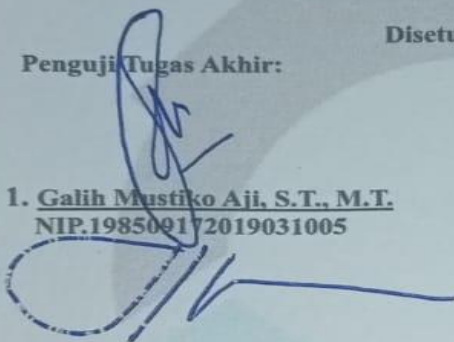
**KHAYANI
NPM.21.01.01.062**

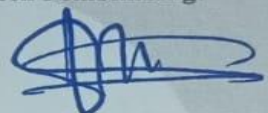
**Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di Politeknik Negeri Cilacap**

Penguji Tugas Akhir:


Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing:


**1. Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.
NIP.198509172019031005**


**1. Hera Susanti, S.T., M.Eng.
NIP.198604092019032011**


**2. Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng.
NIP.199206302019031011**


**2. Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng.
NIP. 198506242019032013**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika**



**Muhammad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Khayani

NPM : 21.01.01.062

Judul Tugas Akhir : “**MONITORING SOLAR CELL TRACKING SYSTEM**

MENGGUNAKAN WEBSITE”

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli penulis sendiri baik dari alat (*hardware*), program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Cilacap, 08 Agustus 2024

Yang menyatakan,



(Khayani)

NPM. 21.01.01.062

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Khayani

NPM : 21.01.01.062

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusif Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“MONITORING SOLAR CELL TRACKING SYSTEM
MENGUNAKAN WEBSITE”**

beserta perangkatnya yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalihkan/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini. Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada Tanggal : 08 Agustus 2024

Yang menyatakan,



(Khayani)

ABSTRAK

Pada saat ini salah satu jenis energi alternatif yang berkembang pesat adalah energi matahari yang digunakan sebagai pembangkit listrik dalam bentuk sel surya. Teknologi ini dapat mengkonversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Namun, saat ini penggunaan panel surya masih bersifat *statis*, sehingga penyerapan energi matahari belum maksimal, untuk peningkatan penyerapan energi matahari maka diperlukan alat untuk mengikuti pergerakan cahaya matahari. *Solar tracker* merupakan sebuah alat agar panel surya tetap mengikuti arah cahaya matahari. *Website* yang digunakan untuk monitoring dibuat menggunakan *Platform* Node-Red. Node-Red merupakan *platform* pengembangan berbasis aliran (*flow-based*) yang digunakan untuk menghubungkan perangkat keras, API, dan layanan online. Untuk proses monitoring sensor pada display LCD 16x4 menggunakan Arduino Mega2560. Sedangkan, untuk monitoring pada *website* menggunakan NodeMCU ESP8266. Sehingga dapat melakukan monitoring hasil pengukuran dari sensor arus, tegangan, suhu atau kelembaban, intensitas cahaya secara *real time*, serta dapat mengontrol relay menggunakan *website* Node-Red dari jarak jauh sesuai dengan kuatnya jaringan wifi. Diperoleh hasil persentase *error* untuk sensor arus, tegangan dan suhu atau kelembaban sebesar 1,75%, 2.37% dan 9.07%. dan Proses *solar tracker* menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 95% dalam waktu 7 jam. Hal ini menunjukkan bahwa alat telah dapat bekerja dengan baik karena tidak melebihi batas error yaitu 10 %.

Kata Kunci : Tegangan, Arus, Sensor, Node-Red, NodeMCU ESP8266

ABSTRACT

Currently, one type of alternative energy that is developing rapidly is solar energy which is used to generate electricity in the form of solar cells. This technology can convert solar light energy into electrical energy. However, currently the use of solar panels is still static, so the absorption of solar energy is not optimal. To increase the absorption of solar energy, a device is needed to follow the movement of sunlight. A solar tracker is a tool to keep solar panels following the direction of sunlight. The website used for monitoring was created using the Node-Red Platform. Node-Red is a flow-based development platform used to connect hardware, APIs, and online services. For the sensor monitoring process on the 16x4 LCD display using Arduino Mega2560. Meanwhile, for monitoring the website using NodeMCU ESP8266. So you can monitor measurement results from current, voltage, temperature or humidity sensors, light intensity in real time, and can control relays using the Node-Red website remotely according to the strength of the WiFi network. The percentage error results obtained for current, voltage and temperature or humidity sensors were 1.75%, 2.37% and 9.07%. and the solar tracker process shows a success rate of 95% within 7 hours. This shows that the tool is working well because it does not exceed the error limit of 10%.

Keywords: *Voltage, Current, Sensor, Node-Red, NodeMCU ESP8266*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Amin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

“MONITORING SOLAR CELL TRACKING SYSTEM MENGUNAKAN WEBSITE”

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Cilacap. Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 08 Agustus 2024



Khayani

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya Ibu Ayati dan Bapak Masroni serta ade saya Wilda Qonitah dan Rizqiyah Khoerunnisa yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
2. Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng., selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bayu Aji Girawan, S.T., M.T., selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Cilacap.
4. Muhamad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika.
5. Erna Alimudin, S.T., M.Eng., selaku Ketua Prodi D3 Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.
6. Hera Susanti, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing I tugas akhir yang telah membimbing penulis selama melaksanakan tugas akhir.
7. Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II tugas akhir yang telah membimbing penulis selama melaksanakan tugas akhir.
8. Seluruh dosen dan karyawan/karyawati Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
9. Teman-teman di Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis selama melaksanakan tugas akhir ini.

Demikian penyusunan dan penulisan laporan tugas akhir ini. Bila ada penyusunan dan penulisan masih terdapat banyak kekurangan, penulis mohon maaf.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.6 Metodologi.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Sistem <i>Monitoring</i>	9
2.2.1 Node-Red.....	9
2.2.2 MQTT	10
2.3 Panel Surya	11
2.4 SCC (<i>Solar Charge Controller</i>).....	12
2.5 Baterai/aki.....	13
2.6 <i>Inverter</i>	14
2.7 NodeMCU ESP8266.....	15
2.8 Arduino Mega2560.....	15
2.9 Sensor LDR	16
2.10 Sensor INA3221	17
2.11 Sensor DHT11	17
2.12 Motor Servo.....	18
2.13 Modul Relay 4 <i>Channel</i>	19

2.14	LCD 16 x 4	19
2.15	Modul <i>Voltage Regulator</i>	19
2.16	<i>Buzzer</i>	20
2.17	LED (Merah dan Hijau).....	20
2.18	<i>Logic Level Shifter</i>	21
2.19	Resistor	21
2.20	MCB DC.....	22
2.21	MCB AC	22
2.22	Lampu LED	22
2.23	<i>Fitting</i> Lampu	23
2.24	Stop Kontak	23
BAB III METODOLOGI/PERANCANGAN SISTEM.....		25
3.1	Analisis Kebutuhan.....	25
3.2	Diagram Blok	27
3.3	<i>Wiring</i> Diagram	28
3.4	Perancangan Rangkaian elektronika	31
3.4.1	Perancangan Sistem Panel Surya	31
3.4.2	Perancangan <i>Tracking System</i>	32
3.4.3	Perancangan sensor.....	36
3.5	Perancangan Sistem <i>Website</i> (Node-Red).....	40
3.6	Perancangan Database Sistem Website Node-Red menggunakan <i>Spreadsheets</i>	45
3.7	Perancangan Desain Mekanik.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		51
4.1	Pengujian Sensor	51
4.1.1	Pengujian Sensor Cahaya	51
4.1.2	Pengujian Tegangan.....	57
4.1.3	Pengujian Arus.....	60
4.1.4	Pengujian sensor Suhu/Kelembaban	64
4.2	Pengujian Penggunaan Tegangan Baterai/Aki	65
4.3	Pengujian NodeMCU ESP8266.....	66
4.4	Pengujian <i>Website</i>	68
4.4.1	Pengujian Sistem Kontrol Relay	68
4.4.2	Pengujian sistem Monitoring.....	68
4.4.3	Pengujian Database Sistem <i>Website</i> Node-Red menggunakan <i>Spreadsheets</i>	72
BAB V PENUTUP		75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran	75

DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Contoh <i>Flow</i> di dalam lingkungan pengembangan Node-Red	9
Gambar 2. 2	<i>Input</i> dan <i>Output Node</i> di Node-Red	10
Gambar 2. 3	MQTT <i>Real Protocol</i>	11
Gambar 2. 4	Panel Surya	12
Gambar 2. 5	SCC (<i>Solar Charge Controller</i>)	13
Gambar 2. 6	Baterai/Aki	14
Gambar 2. 7	<i>Inverter</i>	14
Gambar 2. 8	NodeMCU ESP8266	15
Gambar 2. 9	Arduino Mega2560	15
Gambar 2. 10	Modul Sensor LDR	16
Gambar 2. 11	Sensor INA3221	17
Gambar 2. 12	Sensor DHT11	17
Gambar 2. 13	Motor Servo	19
Gambar 2. 14	Modul Relay 4 <i>Channel</i>	19
Gambar 2. 15	LCD 16x4	19
Gambar 2. 16	Modul <i>Voltage Regulator</i>	20
Gambar 2. 17	<i>Buzzer</i>	20
Gambar 2. 18	LED (Merah & Hijau)	21
Gambar 2. 19	<i>Logic Level Shifter</i>	21
Gambar 2. 20	Resistor	21
Gambar 2. 21	MCB DC	22
Gambar 2. 22	MCB AC	22
Gambar 2. 23	Lampu LED	23
Gambar 2. 24	<i>Fitting</i> Lampu	23
Gambar 2. 25	Stop Kontak	23
Gambar 3. 1	Diagram Blok	27
Gambar 3. 2	Wiring Diagram	27
Gambar 3. 3	Perancangan Sistem Panel Surya	32
Gambar 3. 4	<i>Wiring Diagram Tracking System</i>	33
Gambar 3. 5	Blok Diagram <i>Tracking System</i>	34
Gambar 3. 6	<i>Flowchart Tracking System</i>	35
Gambar 3. 7	<i>Wiring</i> diagram Sensor INA3221	36
Gambar 3. 8	<i>Flowchart</i> Sensor INA3221	38
Gambar 3. 9	<i>Wiring</i> Diagram Sensor DHT11	39
Gambar 3. 10	<i>Flowchart</i> Sensor DHT11	40

Gambar 3. 11	<i>Platform</i> Node-Red	41
Gambar 3. 12	Instalasi Node-Red.....	41
Gambar 3. 13	Node-Red pada <i>Command Prompt</i>	42
Gambar 3. 14	Node-Red pada <i>web browser</i>	42
Gambar 3. 15	Pemograman Arduino IDE.....	43
Gambar 3. 16	Pengaturan MQTT	43
Gambar 3. 17	Pengaturan <i>Layout</i>	44
Gambar 3. 18	Pengaturan <i>Dashboard</i>	45
Gambar 3. 19	<i>Icon spreadsheets</i>	45
Gambar 3. 20	Google Sheets Baru.....	46
Gambar 3. 21	Kode Program AppsScript	46
Gambar 3. 22	<i>Deployment</i> baru di <i>Web App</i>	47
Gambar 3. 23	Flow dan Pengaturan <i>Dashboard</i> di Node-Red	47
Gambar 3. 24	Desain dan Ukuran Alat	48
Gambar 3. 25	Desain Tampak Depan Pada Box Panel	49
Gambar 3. 26	Desain Tampak Atas pada panel surya.....	49
Gambar 4. 1	Alat <i>Monitoring Solar Cell Tracking System</i> menggunakan <i>Website</i>	51
Gambar 4. 2	Proses Pengujian Sensor Cahaya	52
Gambar 4. 3	Letak Sensor Cahaya Bagian Timur dan Barat	52
Gambar 4. 4	Proses Pengambilan Posisi dan Derajat	56
Gambar 4. 5	Proses Pengujian tegangan Panel Surya menggunakan Multimeter.....	57
Gambar 4. 6	Proses Pengujian tegangan SCC (<i>Solar Charge Controller</i>) menggunakan Multimeter	58
Gambar 4. 7	Proses Pengujian Tegangan Baterai dengan Multimeter	59
Gambar 4. 8	Proses Pengujian Arus Baterai dengan Multimeter	61
Gambar 4. 9	Proses Pengujian Arus Panel Surya Menggunakan Multimeter.....	62
Gambar 4. 10	Proses Pengujian Arus SCC (<i>Solar Charge Controller</i>) Menggunakan Multimeter	63
Gambar 4. 11	Proses Pengujian Perbandingan Sensor DHT11	64
Gambar 4. 12	Pengujian Penggunaan Tegangan Pada Baterai.....	65
Gambar 4. 13	Grafik Tegangan dan Arus Baterai	66
Gambar 4. 14	Perangkat NodeMCU ESP8266 Tersambung ke <i>WiFi</i>	67
Gambar 4. 15	Hasil <i>Monitoring</i> Pada Baterai/Aki.....	69
Gambar 4. 16	Hasil <i>Monitoring</i> Pada SCC (<i>Solar Charge Controller</i>)..	69

Gambar 4. 17 Hasil <i>Monitoring</i> Pada Panel Surya	70
Gambar 4. 18 Hasil <i>Monitoring</i> Pada LDR (Intesitas cahaya)	70
Gambar 4. 19 Hasil <i>Monitoring</i> Pada Suhu/Kelembaban dan Kontrol Relay	71
Gambar 4. 20 Hasil <i>Monitoring</i> Pada Posisi dan Derajat	71
Gambar 4. 21 Hasil Pengujian Database Sistem <i>Website</i> Node-Red	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Panel Surya	12
Tabel 2. 2 Spesifikasi SCC (<i>Solar Charge Controller</i>)	13
Tabel 2. 3 Spesifikasi Baterai/Aki	14
Tabel 2. 4 Spesifikasi <i>Inverter</i>	14
Tabel 2. 5 Spesifikasi Arduino Mega2560	16
Tabel 3. 1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	25
Tabel 3. 2 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	25
Tabel 3. 3 Konfigurasi <i>Wiring Diagram</i>	29
Tabel 3. 4 Konfigurasi <i>Wiring Diagram Tracking System</i>	33
Tabel 3. 5 Konfigurasi <i>Wiring Diagram</i> Sensor INA3221	37
Tabel 3. 6 Konfigurasi <i>Wiring Diagram</i> Sensor DHT11	39
Tabel 4. 1 Nilai ADC Sensor Cahaya Saat Matahari di Timur	53
Tabel 4. 2 Nilai ADC Sensor Cahaya Saat Matahari Tegak Lurus	53
Tabel 4. 3 Nilai ADC Sensor Cahaya Saat Matahari di Barat	54
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Derajat Pada Posisi Panel Surya	55
Tabel 4. 5 Pengujian Sensor Tegangan Pada Panel Surya	57
Tabel 4. 6 Pengujian Sensor Tegangan Pada SCC	59
Tabel 4. 7 Pengujian Sensor Tegangan Pada Baterai/Aki	60
Tabel 4. 8 Pengujian Sensor Arus Pada Baterai/Aki	61
Tabel 4. 9 Pengujian Sensor Arus Pada Panel Surya	62
Tabel 4. 10 Pengujian Sensor Arus Pada SCC	63
Tabel 4. 11 Pengujian Sensor DHT11 (Suhu dan Kelembaban)	64
Tabel 4. 12 Pengujian Penggunaan Baterai/Aki	66
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Koneksi Jaringan NodeMCU ESP8266	67
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Kontrol Relay	68

DAFTAR ISTILAH

<i>Monitoring</i>	: Kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan.
<i>Subscribe</i>	: Suatu <i>platform</i> yang menjadi langganan.
<i>Publish</i>	: Menerbitkan atau mempublikasikan.
<i>Transmitter</i>	: Perangkat pengirim.
<i>Receiver</i>	: Perangkat penerima
I/O	: Masukan atau keluaran
PWM	: Teknik modulasi dengan mengubahlebar pulsa dengan nilai amplitudo dan frekuensi yang tetap
VIN	: Tegangan Masukan
VOU	: Tegangan Keluaran
AC	: Arus bolak-balik
DC	: Arus searah
<i>Interface</i>	: Perangkat lunak yang memungkinkan program untuk bekerja dengan pengguna
Konfigurasi	: Suatu pembentukan susunan, settingan atau proses pembuatan wujud dari sebuah benda.
<i>Photovoltaic</i>	: Suatu sistem atau cara langsung (<i>direct</i>) untuk mentransfer radiasi matahari atau energi cahaya menjadi energi listrik
<i>WiFi</i>	: Sekumpulan standar yang digunakan untuk jaringan lokal nirkabel.
<i>Flow</i>	: Diagram alur yang terdiri dari node-node yang terhubung untuk menjalankan suatu tugas atau proses tertentu.
<i>Node</i>	: Elemen dasar dalam Node-Red yang melakukan tugas tertentu.
<i>User</i>	: Merujuk pada individu atau entitas yang berinteraksi dengan platform Node-Red untuk merancang, mengelola, dan menjalankan <i>flow</i> .
<i>Server</i>	: Digunakan pada infrastruktur backend yang menjalankan aplikasi Node-Red.
<i>Client</i>	: Aplikasi, perangkat, atau antarmuka pengguna apa pun yang berkomunikasi dengan <i>server</i> Node-Red untuk mengirim atau menerima data, memicu tindakan, atau berinteraksi dengan

	aliran.
RH	: kelembaban relatif
Pw	: kepadatan uap air pada suhu
Ps	: kepadatan uap air pada titik jenuh pada suhu
R1	: resistansi resistor
R2	: resistansi thermistor

DAFTAR SINGKATAN

IoT	: <i>Internet of Things</i>
MQTT	: <i>Message Queuing Telemetry Transport</i>
M2M	: <i>Machine-to-Machine</i>
WiFi	: <i>Wireless Fidelity</i>
I/O	: <i>Input / Output</i>
V	: <i>Volt</i>
A	: <i>Ampere</i>
mA	: <i>Mili Ampere</i>
VIN	: <i>Volt Input</i>
VCC	: <i>Volt Collector to Collector</i>
I2C	: <i>Inter Integrated Circuit</i>
LDR	: <i>Light Dependent Resistor</i>
AC	: <i>Alternating Current</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
HTTP	: <i>Hypertext Transfer Protocol</i>
TCP	: <i>Transmission Control Protocol</i>
IP	: <i>Internet Protocol</i>
WP	: <i>Wattpeak</i>
PWM	: <i>Pulse With Modulation</i>
SDA	: <i>Serial Data</i>
SCL	: <i>Serial Clock</i>
ADK	: <i>Android Development Kit</i>
USB	: <i>Universal Serial Bus</i>
PLTS	: <i>Pembangkit Listrik Tenaga Surya</i>
EBT	: <i>Energi Baru Terbarukan</i>
SCC	: <i>Solar Charge Controller</i>
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
LED	: <i>Light Emitting Diode</i>
MCB	: <i>Miniature Circuit Breaker</i>
PCB	: <i>Printed Circuit Board</i>

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

Listening Program Arduino

LAMPIRAN B

Listening Program NodeMCU ESP8266

BIODATA PENULIS