



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING ARUS, TEGANGAN, DAN  
SUHU PADA *SOLAR TRACKER* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)  
MENGUNAKAN BLYNK**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan

Studi Diploma IV Teknik Listrik Industri

Disusun oleh :

Bagus Fajar Krisnawan      40040619650029

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNIK LISTRIK INDUSTRI SEKOLAH VOKASI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING ARUS, TEGANGAN, DAN  
SUHU PADA *SOLAR TRACKER* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*  
MENGUNAKAN BLYNK**

Diajukan oleh :

Bagus Fajar Krisnawan

NIM. 40040619650029

TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA DENGAN BAIK OLEH

Dosen Pembimbing,

**Drs. Eko Ariyanto, M.T.**

Tanggal:

NIP. 196004051986021001

Mengetahui,

Ketua

Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri

Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi

Universitas Diponegoro

**Arkhan Subari, S.T., M. Kom**

Tanggal:

NIP. 197710012001121002

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING ARUS, TEGANGAN, DAN SUHU PADA *SOLAR TRACKER* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)* MENGGUNAKAN BLYNK

Disusun Oleh:

Bagus Fajar Krisnawan

NIM. 40040619650029

Telah disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Penguji 1

Penguji 2

Penguji 3

Priyo Sasmoko, ST, M.Eng  
NIP. 197009161998021001

Ir. H. Saiful Manan, MT  
NIP. 96104221987031001

Drs. Eko Ariyanto, M.T.  
NIP. 196004051986021001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Teknik Listrik Industri Sekolah Vokasi  
Universitas Diponegoro

**Arkhan Subari, ST, M.Kom**

NIP. 197710012001121002

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Bagus Fajar Krisnawan

NIM : 40040619650029

Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen  
Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas  
Diponegoro

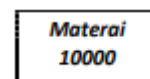
Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING  
ARUS, TEGANGAN, DAN SUHU PADA SOLAR  
TRACKER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)  
SISTEM MENGGUNAKAN BLYNK**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 20 Desember 2023

Yang membuat pernyataan



Bagus Fajar Krisnawan

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Penyusun dalam menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “*Rancang Bangun Sistem Monitoring Arus, Tegangan, dan Suhu Pada Solar Tracker Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Blynk*” dipersembahkan kepada:

1. Ayah, Ibu dan Kakak laki-laki saya yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat serta motivasi selama perkuliahan
2. Bapak Drs Eko Ariyanto, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang sangat membantu saya dalam mengarahkan pelaksanaan tugas akhir
3. Bapak Arkhan Subari, S.T., M.Kom selaku Kepala Program Studi STr Teknik Listrik Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro
4. Bapak Yuniarto S.T., M.T selaku Sekretaris Program Studi STr Teknik Listrik Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro
5. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi STr Teknik Listrik Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro
6. Teman-teman Program Studi Teknik Listrik Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro yang selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir
7. Kepada semua pihak yang telah mendukung dan mendoakan saya dalam penyelesaian laporan ini

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan berkat dan rahmatnya-Nya penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING ARUS, TEGANGAN, DAN SUHU PADA SOLAR TRACKER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN BLYNK”**. Tugas akhir ini berhasil terlaksana berkat bimbingan dari Bapak Drs. Eko Ariyanto, M.T. yang memberikan banyak waktu, tenaga, dan pikiran dengan sabar dan tulus serta ikhlas. Semoga mendapat balasan yang mulia dari Tuhan Yang Maha Esa.

Tugas akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro. Dalam menyusun tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan yang bersifat moral maupun spiritual, secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu penyusun sampaikan pada :

1. Orang tua dan kakak yang telah memberikan dukungan semangat dan doa kepada penulis dalam menyusun laporan tugas akhir.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Budiyo, M. Si., selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Bapak Arkhan Subari, S.T, M.Kom. selaku Ketua Program Studi STr Teknik Listrik Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
4. Bapak Drs Eko Ariyanto, M.T. Selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Dosen dan Staf Pengajar Program Studi Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
6. Keluarga besar Teknik Listrik Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Penyusun menyadari bahwa laporan yang disusun masih jauh dari sempurna dan masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan

saran yang sifatnya membangun. Penyusun berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca sekalian.

Semarang, 20 Desember 2023

Yang membuat pernyataan,

Bagus Fajar Krisnawan

## DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
ABSTRAK.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Tugas Akhir .....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Tugas Akhir .....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1. Tinjauan Pustaka .....	7
2.2. Dasar Teori.....	8
2.2.1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	8
2.2.2. Modul Fotovoltaik .....	10
2.2.3. Struktur Modul Fotovoltaik .....	11
2.2.4. Faktor–faktor yang mempengaruhi keluaran panel surya .....	11
2.2.5. Radiasi yang diterima panel surya.....	12
2.2.6. Proses Konversi Energi Surya Menjadi Energi Listrik.....	14
2.2.7. Performansi Sel Surya.....	16
2.2.8. <i>Internet Of Things (IoT)</i> .....	17
2.2.9. <i>Solar Charge Controller</i> .....	18
2.2.10. Arduino UNO .....	19
2.2.11. Software Arduino (IDE) .....	20
2.2.12. ESP8266 Wi-Fi Module IC 16U2 .....	22
2.2.13. Motor Stepper NEMA23 .....	23
2.2.14. Driver Motor TB6600.....	26
2.2.15. Watt Meter DC .....	28
2.2.16. Sensor INA219 .....	29
2.2.17. Sensor LDR ( <i>Light Dependent Resistor</i> ).....	31



2.2.18. Sensor DHT22 .....	32
2.2.19. Limit Switch (Saklar Pembatas) .....	33
2.2.20. Modul Relay .....	35
2.2.21. <i>StepDown</i> LM2596.....	37
2.2.22. Baterai.....	38
2.2.23. Blynk .....	39
2.2.24. Global Solar Atlas .....	41
<b>BAB III RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING ARUS, TEGANGAN, DAN SUHU PADA SOLAR TRACKER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)” MENGGUNAKAN BLYNK.....</b>	<b>42</b>
3.1. Perencanaan Pembuatan Tugas Akhir.....	42
3.2. Perencanaan Hardware .....	45
3.2.1. Blok Diagram .....	46
3.2.2. Cara Kerja Tiap Blok.....	48
3.2.2.1 Rangkaian Catu Daya (Panel Surya, SCC, Baterai, Beban DC) .....	48
3.2.2.1.1. Panel Surya .....	49
3.2.2.1.2. <i>Solar Charge Controller</i> .....	50
3.2.2.1.3. Baterai Lead Acid (Accu) .....	53
3.2.2.2 Rangkaian Sensor (ESP8266, Sensor INA219, DHT22, LDR, Limit Switch dan Relay) .....	54
3.2.2.2.1. ESP8266.....	54
3.2.2.2.2. Sensor Tegangan INA219.....	55
3.2.2.2.3. Sensor Arus INA219 .....	56
3.2.2.2.4. Sensor Suhu DHT22 .....	57
3.2.2.2.5. LDR.....	58
3.2.2.2.6. Relay .....	59
3.2.2.3 Rangkaian Beban .....	60
3.2.2.3.1. Driver Motor TB6600 .....	61
3.2.2.3.2. Motor NEMA 23 .....	62
3.2.2.3.3. Stopkontak .....	64

3.2.3. Rangkaian Keseluruhan .....	64
3.2.4. <i>Flowchart</i> .....	65
<b>BAB IV PEMBUATAN ALAT “RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING ARUS, TEGANGAN, DAN SUHU SOLAR TRACKER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)” MENGGUNAKAN BLYNK .....</b>	<b>67</b>
4.1. Perancangan Pembuatan Prototype .....	67
4.2. Pembuatan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	68
4.2.1. Perancangan Rangkaian.....	68
4.2.2. Perancangan Desain Mekanik.....	68
4.3. Desain Keseluruhan Prototype .....	69
4.4. Alat dan Bahan Pembuatan Prototype.....	71
4.5. Pembuatan Perangkat Keras .....	75
4.5.1. Desain Kerangka Panel Surya .....	75
4.5.1.1 Pembuatan Box Papan PCB.....	77
4.5.1.2 Pembuatan Tutup Box Papan PCB .....	78
4.5.1.3 Pembuatan tempat LDR .....	79
4.5.1.4 Desain Papan PCB .....	80
4.5.1.5 Desain Limit Switch .....	81
4.6. Pembuatan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	82
4.6.1. Perangkat Lunak Arduino IDE UNO .....	84
4.6.2. Perangkat Lunak Blynk .....	88
<b>BAB V PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT .....</b>	<b>96</b>
5.1. Pengukuran Komponen .....	96
5.1.1. Pengukuran Rangkaian PLTS .....	97
5.1.1.1 Pengukuran pada Panel Surya.....	97
5.1.1.2 Pengukuran Tegangan Pada Aki .....	97
5.1.1.3 Pengukuran Tegangan Tertampil pada SCC.....	98
5.1.1.4 Pengukuran pada Watt Meter DC .....	98
5.1.2. Pengukuran Rangkaian Sensor .....	99
5.1.2.1 Pengukuran Tegangan Kerja ESP8266.....	99

5.1.2.2 Pengukuran Tegangan Kerja Buck Converter LM2596 .....	99
5.1.2.3 Pengukuran Sensor Arus dan Tegangan INA219 .....	99
5.1.2.4 Pengukuran Sensor Suhu DHT22 .....	100
5.1.3. Pengukuran Rangkaian Beban .....	101
5.1.3.1 Pengukuran Tegangan Kerja pada Beban .....	101
5.1.3.2 Pengukuran Tegangan Kerja Modul Relay .....	101
5.1.3.3 Pengukuran Tegangan Driver Motor TB6600 .....	101
5.2. Analisa Pengujian .....	102
5.2.1. Pengujian Solar Tracker .....	102
5.2.2. Hasil Pengujian Keluaran Solar Panel Sensor INA219 .....	115
5.2.2.1 Hasil Pengujian Arus Keluaran Solar Panel .....	115
5.2.2.2 Hasil Pengujian Tegangan Keluaran Solar Panel .....	120
5.2.3. Hasil Pengujian Baterai Aki Sensor INA219 .....	124
5.2.3.1 Hasil Pengujian Arus Pada Baterai Aki .....	124
5.2.3.2 Hasil Pengujian Tegangan Pada Baterai Aki .....	129
5.2.4. Hasil Pengujian Sensor INA219 Pada Beban .....	134
5.2.4.1 Hasil Pengujian Arus Pada Beban .....	134
5.2.4.2 Hasil Pengujian Tegangan Pada Beban .....	138
5.2.5. Hasil Pengujian Sensor Suhu .....	142
5.2.6. Analisa Panel Surya .....	147
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>149</b>
6.1. Kesimpulan .....	149
6.2. Saran .....	150
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>152</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>152</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja Panel Surya .....	8
Gambar 2.2 Modul fotovoltaiik berbasis silikon .....	10
Gambar 2.3 Struktur Modul Fotovoltaiik .....	11
Gambar 2.4 Bayangan pada panel surya.....	12
Gambar 2.5 Iradiasi matahari.....	14
Gambar 2.6 Karakteristik Kurva I-V pada Panel Surya [12].....	16
Gambar 2.7 Arsitektur <i>Internet of Things</i> .....	17
Gambar 2.8 <i>Solar Charge Controller</i> .....	18
Gambar 2.9 Schematik solar charge controller PWM .....	19
Gambar 2.10 Arduino UNO.....	19
Gambar 2.11 Software Arduino IDE .....	21
Gambar 2.12 ESP8266.....	22
Gambar 2.13 Motor NEMA 23.....	24
Gambar 2.14 Lilitan Motor Stepper Unipolar.....	25
Gambar 2.15 Lilitan Motor Stepper Bipolar.....	25
Gambar 2.16 Driver Motor TB6600 .....	26
Gambar 2.17 skematik Motor Driver TB600.....	27
Gambar 2.18 Watt Meter DC.....	28
Gambar 2.19 Sensor INA219.....	29
Gambar 2.20 Efek Hall .....	30
Gambar 2.21 LDR ( <i>Light Dependent Resistor</i> ) .....	31
Gambar 2.22 Sensor DHT22.....	33
Gambar 2.23 Limit Switch.....	34
Gambar 2.24 Kontruksi limit switch dan simbol limit switch.....	35
Gambar 2.25 Modul Relay Single Channel .....	35
Gambar 2.26 Schematic Relay.....	36
Gambar 2.27 Stepdown LM2596.....	37
Gambar 2.28 Rangkaian Module Regulator LM2596 .....	37
Gambar 2.29 Baterai (Aki 12 Volt 7.5 Ah).....	39
Gambar 2.30 Blynk Cloud Server.....	40
Gambar 2.31 Data Iradiasi Matahari di Tembalang.....	41
Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Perancangan dan Pengujian Alat.....	44
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem .....	46
Gambar 3.3 Skema PLTS .....	48
Gambar 3.4 Wiring Panel Surya .....	49
Gambar 3.5 <i>Solar Charge Controller</i> .....	50
Gambar 3.6 Baterai Lead Acid .....	53
Gambar 3.7 Rangkaian Sensor beserta Mikrokontrollernya.....	54
Gambar 3.8 Rangkaian sensor Tegangan.....	55
Gambar 3.9 Wiring rangkaian sensor INA219 .....	57
Gambar 3.10 Rangkaian LDR Timur dan Barat .....	58

Gambar 3.11 Rangkaian 5V 1 Channel .....	59
Gambar 3.12 Rangkaian Beban .....	60
Gambar 3.13 Rangkaian Driver Motor TB6600 .....	61
Gambar 3.14 Rangkaian Motor NEMA23 .....	63
Gambar 3.15 Rangkaian Keseluruhan .....	64
Gambar 3.16 <i>Flowchart</i> .....	65
Gambar 4.1 Desain Prototype Tampak Depan dan Samping .....	69
Gambar 4.2 Desain Prototype Tampak Belakang dan Samping.....	70
Gambar 4.3 Desain Jadi Prototype Tampak Depan .....	71
Gambar 4.4 Desain Jadi Prototype Tampak Belakang .....	71
Gambar 4.5 Desain Kerangka Panel Surya .....	75
Gambar 4.6 Pemotongan Plat besi .....	76
Gambar 4.7 Proses Pengelasan .....	76
Gambar 4.8 Desain Box Papan PCB.....	77
Gambar 4.9 Merangkai Box Papan PCB .....	78
Gambar 4.10 Desain Tutup Box PCB.....	78
Gambar 4.11 Dudukan sensor LDR.....	79
Gambar 4.12 Dudukan poros motor NEMA 23 dengan LDR .....	79
Gambar 4.13 Desain Papan PCB .....	80
Gambar 4.14 Pelarutan Papan PCB .....	81
Gambar 4.15 Hasil Papan PCB .....	81
Gambar 4.16 Desain Limit Switch.....	82
Gambar 4.17 Hasil jadi desain limit switch .....	82
Gambar 4.18 Pertama Membuka Software Arduino IDE .....	83
Gambar 4.19 Konek Arduino UNO dengan PC.....	83
Gambar 4.20 Memilih Board Arduino UNO .....	84
Gambar 4.21 Memilih Port Arduino UNO .....	84
Gambar 4.22 Menambah Library.....	85
Gambar 4. 23 Memilih File Library .....	86
Gambar 4.24 Include Library.....	86
Gambar 4.25 Penentuan Pin Sensor pada Arduino IDE` .....	87
Gambar 4.26 Identifikasi Pin Input dan Pin Output .....	87
Gambar 4.27 Script Program Sensor di <i>Void Loop()</i> .....	88
Gambar 4.28 Virtual Pin Arus Panel Surya .....	89
Gambar 4.29 Virtual Pin Tegangan Baterai.....	89
Gambar 4.30 Virtual Pin Arus Beban .....	90
Gambar 4.31 Virtual Pin Daya Panel Surya .....	90
Gambar 4.32 Virtual Pin Daya Baterai .....	91
Gambar 4.33 Virtual Pin Daya Beban .....	91
Gambar 4.34 Virtual Pin Tegangan Panel Surya .....	92
Gambar 4.35 Virtual Pin Tegangan Baterai.....	92
Gambar 4.36 Virtual Pin Tegangan Beban .....	93
Gambar 4.37 Virtual Pin Suhu Lingkungan .....	93

Gambar 4.38 Tampilan Datastreams.....	94
Gambar 4.39 Menu Home Blynk.....	94
Gambar 4.40 Code pada blynk.....	95
Gambar 5.1 Grafik pengujian arus antara sensor INA219 dengan Multimeter ...	117
Gambar 5.2 Grafik Linier Pengujian Arus dari Sel Surya .....	117
Gambar 5.3 Grafik Pengujian antara Sensor INA219 dan Multimeter.....	119
Gambar 5.4 Grafik Linier Pengujian Arus Keluaran Solar Panel.....	119
Gambar 5.5 Grafik Pengujian antara Sensor INA219 dan Multimeter.....	121
Gambar 5.6 Grafik Linier Pengujian Tegangan pada Keluaran Panel Surya .....	122
Gambar 5.7 Grafik Pengujian antara Sensor INA219 dan Multimeter.....	123
Gambar 5.8 Grafik Linier Pengujian Tegangan pada Keluaran Panel Surya .....	124
Gambar 5.9 Grafik Pengujian antara Sensor INA219 dan Multimeter.....	126
Gambar 5.10 Grafik Linier Pengujian Arus pada Keluaran Panel Surya .....	126
Gambar 5.11 Grafik Pengujian antara Sensor INA219 dan Multimeter.....	128
Gambar 5.12 Grafik Linier Pengujian Arus pada Keluaran Panel Surya .....	128
Gambar 5.13 Grafik Pengujian antara Sensor INA219 dan Multimeter.....	130
Gambar 5.14 Grafik Linier Pengujian Tegangan pada Baterai Aki.....	131
Gambar 5.15 Grafik Pengujian antara Sensor INA219 dan Multimeter.....	133
Gambar 5.16 Grafik Linier Pengujian Tegangan pada Baterai Aki.....	133
Gambar 5.17 Grafik Pengujian antara Sensor INA219 dan Multimeter.....	135
Gambar 5.18 Grafik Linier Pengujian Arus pada Beban .....	135
Gambar 5.19 Grafik Pengujian antara Sensor INA219 dan Multimeter.....	137
Gambar 5.20 Grafik Linier Pengujian Arus pada Beban .....	137
Gambar 5.21 Grafik Pengujian antara Sensor INA219 dan Multimeter.....	139
Gambar 5.22 Grafik Linier Pengujian Tegangan pada Keluaran Panel Surya ....	140
Gambar 5.23 Grafik Pengujian antara Sensor INA219 dan Multimeter.....	141
Gambar 5.24 Grafik Linier Pengujian Tegangan pada Beban .....	142
Gambar 5.25 Grafik Pengujian antara Sensor DHT22 dan Termometer.....	144
Gambar 5.26 Grafik Linier Pengujian Suhu Lingkungan .....	144
Gambar 5.27 Grafik Pengujian antara Sensor DHT22 dan Termometer.....	146
Gambar 5.28 Grafik Linier Pengujian Suhu Lingkungan .....	146

## ABSTRAK

Studi ini mengkaji tentang pembuatan sistem monitoring arus, tegangan, dan suhu pada *solar tracker* melalui *internet of things (IoT)* blynk. *Solar tracker* dirancang untuk mengoptimalkan penyerapan energi surya dengan mengarahkan panel surya mengikuti arah matahari menggunakan sensor LDR. Posisi panel surya disesuaikan berdasarkan intensitas cahaya yang dideteksi oleh sensor LDR timur dan barat. Panel surya digerakkan menggunakan motor stepper NEMA23.

Dalam konteks ini, panel surya dipantau melalui tiga parameter: arus, tegangan, dan suhu. Pengawasan arus dan tegangan dilakukan melalui sensor INA219 dan pengukuran suhu menggunakan sensor DHT22. Monitoring meliputi tiga tempat yaitu pada keluaran panel surya, baterai, dan beban. Data arus, tegangan, dan suhu yang dihasilkan kemudian, dikumpulkan dan diproses menggunakan Arduino UNO, kemudian ditransmisikan ke platform IoT blynk melalui modul Wi-Fi ESP8266. Ini memungkinkan pengguna untuk memantau data tersebut secara *real-time* melalui *dashboard* di Blynk, sehingga memfasilitasi pemantauan dan analisis kinerja sistem dengan lebih efisien dan efektif.

Guna memanfaatkan baterai secara efektif, pemanfaatan limit switch guna mengetahui letak panel surya pada titik minimum matahari terbit dan titik maksimal matahari terbenam yang terhubung dengan relay untuk memutus driver motor TB6600 agar pada malam hari motor akan mati. Penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mengoptimalkan penyerapan radiasi matahari oleh panel surya dan dengan akurat memantau arus, tegangan, dan suhu. Dengan baterai yang efisien, sistem ini menjadi solusi efektif untuk meningkatkan pemanfaatan energi surya.

**Kata Kunci** : Solar tracker, Sistem monitoring arus, tegangan, dan suhu, Baterai, Arduino Uno, Platform IoT Blynk.

## ABSTRACT

*This study investigates the creation of with a system for monitoring current, voltage, and temperature a solar tracker through the internet of things (IoT) platform, blynk. The solar tracker is designed to optimize solar energy absorption by directing the solar panel to follow the sun's trajectory using LDR sensors. The solar panel's position is adjusted based on the light intensity detected by east and west LDR sensors. The solar panel's movement is facilitated using the NEMA23 stepper motor.*

*In this context, the solar panel's performance is monitored through three parameters: current, voltage, and temperature. Current and voltage are monitored through the INA219 sensor, while temperature is measured using the DHT22 sensor. Monitoring spans three locations: the solar panel output, the battery, and the load. The data generated for current, voltage, and temperature are collected and processed using the Arduino UNO, then transmitted to the IoT platform, Blynk, via the ESP8266 Wi-Fi module. This allows users to view the data in real-time on the Blynk dashboard, facilitating more efficient and effective system performance monitoring and analysis.*

*To utilize the battery effectively, limit switches are employed to determine the solar panel's position at the sunrise's minimum point and sunset's maximum point. These switches are connected to a relay which interrupts the TB6600 motor driver, ensuring the motor is off at night. The research indicates that this system optimizes the solar panel's absorption of solar radiation while accurately monitoring current, voltage, and temperature. With an efficient battery in place, this system stands out as an effective solution for enhancing solar energy utilization.*

**Keywords** : *Solar tracker, Current, voltage, and temperature monitoring system, Battery, Arduino Uno, Platform IoT Blynk.*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Meningkatnya kebutuhan manusia akan energi terus mendorong dalam menciptakan energi alternatif terbarukan. Kebutuhan diperkirakan akan meningkat sebesar 1,5% setiap tahunnya hingga 2030[1]. Ketersediaan energi berbasis sumber daya alam tak terbarukan seperti minyak bumi dan batu bara yang semakin menipis hanya mampu menampung kebutuhan dalam kurun waktu yang tidak akan lama. Penggunaan energi tak terbarukan juga telah menunjukkan peningkatan polusi bagi keberlangsungan makhluk hidup. Energi sel surya menjadi pilihan yang terbaik dari jenis energi terbarukan karena penggunaannya yang tidak menghasilkan polusi yang berbahaya bagi kehidupan manusia, juga dari segi biaya, material, dan kapabilitas yang menjadikannya serbaguna[2].

Sel surya merupakan alat semikonduktor yang secara langsung mengubah energi matahari menjadi energi listrik melalui proses fotovoltaik. Panel surya merupakan kumpulan sel surya yang disusun sedemikian rupa untuk dapat digunakan dalam menyerap cahaya matahari lebih optimal. Keluaran dari panel surya berupa listrik arus searah (DC).

*Solar tracker* dan teknologi *Internet of Things* (IoT), yang berpotensi menimbulkan terbatasnya pemantauan dan pengendalian sistem secara *real-time* dan remote. Oleh karena itu solar tracker dilengkapi dengan menggunakan mikrokontroler seperti Arduino UNO yang berfungsi untuk memonitoring arus, tegangan, dan suhu pada aplikasi Blynk sebagai platform monitoring yang bersifat *open-source*.

Data input dari sensor akan dipantau secara real-time melalui platform Blynk, yang sudah dihubungkan terlebih dahulu dengan mikrokontroler Arduino UNO ESP8266 Wi-Fi. Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan di atas, penyusun ingin membuat **“RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING ARUS, TEGANGAN,**

## **DAN SUHU PADA SOLAR TRACKER BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) DENGAN MENGGUNAKAN BLYNK”.**

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan dalam Tugas Akhir, yaitu :

1. Akurasi sistem dalam memonitor arus dan tegangan yang dihasilkan oleh panel surya, baterai, dan beban.
2. Monitoring suhu lingkungan, yang berdampak pada efektivitas kerja sistem panel surya.
3. Sistem yang dapat membantu pengguna dalam melakukan pemantauan dan analisis kinerja sistem secara lebih efektif melalui *platform* IoT.

### **1.3. Tujuan Tugas Akhir**

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem monitoring pada *solar tracker*, yang digerakkan oleh motor stepper NEMA23 dan sensor LDR sebagai pendeteksi intensitas cahaya matahari.
2. Untuk menunjukkan akurasi sistem dalam memonitor arus dan tegangan yang dihasilkan oleh panel surya, baterai, dan beban menggunakan sensor INA219.
3. Guna menampilkan suhu lingkungan pada *solar tracker* menggunakan sensor DHT22.
4. Guna membantu pengguna dalam melakukan pemantauan dan analisis kinerja sistem secara lebih efisien dan efektif, melalui platform IoT blynk.

#### 1.4. Batasan Masalah

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini pembahasan masalah hanya dibatasi pada hal-hal berikut :

1. Perancangan dan pembangunan sistem monitoring arus, tegangan, dan suhu pada *solar tracker* menggunakan Arduino UNO dan *platform* IoT blynk, namun aspek-aspek lain seperti perawatan dan biaya operasional tidak diulas dalam penelitian ini.
2. Menggunakan motor stepper NEMA23 sebagai penggerak panel surya dan driver motor TB6600.
3. Menggunakan sensor arus dan tegangan INA219, sensor suhu DHT22, sensor intensitas cahaya LDR. Sementara, penggunaan sensor lainnya tidak termasuk dalam cakupan penelitian ini.
4. Pemanfaatkan *platform* IoT blynk dalam memantau dan menganalisis data, sementara keterbatasan akses internet atau *platform* IoT tidak dibahas dalam penelitian ini.

#### 1.5. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari pembuatan Solar Tracker adalah sebagai berikut:

##### 1.) Bagi Penyusun:

1. Menerapkan ilmu dan teori yang diperoleh selama di perkuliahan.
2. Mengembangkan pemahaman dan keterampilan dalam merancang dan membangun sistem *solar tracker* berbasis IoT.
3. Implementasi Blynk sebagai *platform* yang digunakan dalam monitoring sistem panel surya juga dapat menambah wawasan bagi penyusun dan pembaca dalam memahami konsep *Internet of Things* (IoT), yang terus berkembang dan sangat diperlukan di masa depan.

##### 2.) Bagi Masyarakat:

1. Masyarakat dapat memanfaatkan hasil penelitian ini untuk membangun sistem *solar tracker* mereka sendiri, yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi surya.
2. Hasil penelitian ini dapat membantu masyarakat dalam memahami pentingnya energi terbarukan dan bagaimana teknologi dapat digunakan untuk memaksimalkan penggunaannya.
3. Penelitian ini juga dapat mendorong pengembangan lebih lanjut dalam teknologi *solar tracker* dan IoT, yang dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas hidup masyarakat.

### **3.) Bagi Pembaca**

1. Pembaca dapat memperoleh pengetahuan baru tentang rancang bangun sistem *solar tracker* berbasis IoT.
2. Pembaca yang tertarik dalam bidang ini dapat menggunakan penelitian ini sebagai referensi untuk penelitian atau proyek lain.
3. Pembaca dapat memahami bagaimana sistem monitoring arus dan tegangan bekerja dalam konteks *solar tracker* dan bagaimana data tersebut dapat dipantau dan dianalisis melalui *platform* IoT.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Demi terwujudnya penyusunan tugas akhir yang baik, maka diperlukan adanya sistematika penulisan, sebagai berikut :

**HALAMAN JUDUL**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SURAT PERNYATAAN KEASLIAN**

**HALAMAN PERSEMBAHAN**

**KATA PENGANTAR**

**DAFTAR ISI**

**DAFTAR TABEL****DAFTAR GAMBAR****DAFTAR LAMPIRAN****ABSTRAK*****ABSTRACT*****BAB I****PENDAHULUAN**

Dalam bab ini membahas tentang hal-hal yang melatar belakangi topik pengambilan tugas akhir, perumusan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir, batasan masalah, dan sistematika penulisan

**BAB II****LANDASAN TEORI**

Pada bab ini membahas mengenai dasar teori dari pembuatan alat tugas akhir. Dasar teori ini akan menjadi pedoman pelaksanaan tugas akhir.

**BAB III****RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING ARUS, TEGANGAN, DAN SUHU PADA *SOLAR TRACKER* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*” DENGAN MENGGUNAKAN BLYNK.**

Pada bab ini berisi tentang blok diagram, flowchart cara kerja sistem dan proses perancangan alat.

**BAB IV****PEMBUATAN ALAT “RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING ARUS, TEGANGAN, DAN SUHU *SOLAR TRACKER* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*” DENGAN MENGGUNAKAN BLYNK.**

Pada bab ini membahas mengenai pelaksanaan pembuatan alat tugas akhir mulai dari pemrograman, perakitan dan pengoperasian

## **BAB V**

### **PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT**

Pada bab ini membahas mengenai pengukuran kapasitas kemampuan alat. Selain itu juga memuat pengujian terhadap sistem dan hasil pembacaan sensornya.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil pembuatan tugas akhir beserta penyusunan laporannya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**