

TUGAS AKHIR

PENGARUH SUHU DAN KELEMBABAN TERHADAP DAYA OUTPUT PANEL SURYA BERBASIS IOT (APLIKASI BLYNK) PADA PLTS TIGAJUHAR

**SK REKOGNISI PENYETARAAN TUGAS AKHIR MAHASISWA UMSU
NOMOR : 3806/KEP/II.3.AU/UMSU/F/2022**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Elektro Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

PERMADI PRIMADANA
1807220075



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Permadi Primadana
NPM : 1807220075
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Pengaruh Suhu Dan Kelembaban Terhadap Daya Output
Panel Surya Berbasis IOT (Aplikasi Blynk) Pada PLTS
Tigajuhar
Bidang Ilmu : Energi Baru dan Terbarukan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 02 Oktober 2022

Mengetahui dan Menyetujui :

Dosen Pembimbing

Rimbawati, S.T.,M.T

Dosen Penguji I

Elvy Syahnur Nasution, S.T.,M.Pd

Dosen Penguji II

Faisal Irsan Pasaribu, S.T.,M.T

Program Studi Teknik Elektro

Ketua,



Faisal Irsan Pasaribu, S.T.,M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Lengkap : Permadi Primadana
Tempat/Tanggal Lahir : Punggulan/25 April 2000
NPM : 1807220075
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :

“Pengaruh Suhu dan Kelembaban Terhadap Daya Output Panel Surya Berbasis Iot (Aplikasi Blynk) Pada PLTS Tigajuhar”.

Bukan merupakan Plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan nonmaterial, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 02 Oktober 2022

Yang menyatakan



Permadi Primadana

ABSTRAK

Besar daya keluaran yang dihasilkan dari proses konversi cahaya matahari menjadi listrik pada penggunaan *photovoltaic*, ditentukan oleh beberapa kondisi. Seperti tingginya suhu dan kelembaban di sekitar panel surya dapat mempengaruhi performa panel surya. Dalam penelitian ini, untuk mempermudah media pemantauan dari kinerja panel surya dari jarak jauh digunakan sistem *Internet of Things* yang menggunakan Sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban, Sensor INA219 sebagai pendeteksi arus dan tegangan DC, dan sensor LDR sebagai pendeteksi besarnya intensitas cahaya matahari dengan penggunaan NodeMCU ESP8266 sebagai otak dari sistem yang dapat mengirimkan hasil pengukuran data ke *platform* blynk sebagai media penampil data dari alat monitoring suhu dan kelembaban terhadap daya output panel surya dengan tampilan *web* dan *mobile dashboard*. Tahap penelitian ini dimulai dengan merancang alat berupa rancangan *hardware* dan *software* sistem untuk menguji tingkat keberhasilan sistem, selanjutnya melakukan perancangan pada *platform* blynk dengan pemrograman yang dipusatkan pada NodeMCU ESP8266 yang sudah dikoneksikan pada jaringan internet. Hasil menunjukkan bahwa tingginya suatu suhu dan perubahan temperatur yang sangat cepat serta tingginya tingkat kelembaban dan intensitas cahaya dapat mempengaruhi daya keluaran dari produksi panel surya yang menunjukkan hasil rata-rata daya *output* panel surya tertinggi dengan daya keluaran sebesar 32,05W, suhu 35,69°C, kelembaban sebesar 64,39%, tegangan 15,60V, arus sebesar 2,03A, dan intensitas cahaya sebesar 99,75%. Sedangkan rata-rata daya output panel surya terendah sebesar 19,96 W, suhu 34,93°C, kelembaban 68,44%, tegangan 14,86 V, arus sebesar 1,3A, dan intensitas cahaya sebesar 94,25%.

Kata Kunci : PLTS, NodeMCU, IoT, Blynk, Suhu dan Kelembaban

ABSTRACT

The output power resulting from the conversion of sunlight into electricity in the use of photovoltaic is determined by several conditions. Such as the temperature and humidity around the solar panel can affect the performance of the solar panel. In this study, to facilitate the monitoring of solar media from the performance of remote solar panels, an Internet of Things system is used that uses a DHT22 sensor as a temperature and humidity detector, an INA219 sensor as a DC current and voltage detector, and an LDR sensor as a light intensity detector using the NodeMCU ESP8266. as the brain of the system that can send the display of data measurement results to the blynk platform as a media for displaying data from temperature and humidity monitoring tools to solar panel output power with web and mobile dashboards. The research phase begins with designing tools in the form of hardware and software system designs to test the success rate of the system, then designing the blynk platform with programming centered on the ESP8266 NodeMCU which is connected to the internet network. The results show that a very fast temperature and temperature change as well as humidity levels and light intensity that can affect the output of solar panel production which shows the highest average output power of solar panels with an output of 32.05W, temperature 35.69°C, humidity of 64.39%, voltage 15.60V, current of 2.03A, and light intensity of 99.75%. While the lowest average output power of solar panels is 19.96 W, temperature is 34.93°C, humidity is 68.44%, voltage is 14.86 V, current is 1.3A, and light intensity is 94.25%.

Keywords: *PLTS, NodeMCU, IoT, Blynk, Temperature and Humidity*

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Pengaruh Suhu dan Kelembaban Terhadap Daya Output Panel Surya Berbasis Iot (Aplikasi Blynk) Pada PLTS Tiga Juhar” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan. Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada :

1. Orang tua saya yang telah mendukung saya dalam keadaan apapun untuk menuliskan studi tugas akhir ini.
2. Ibunda Rimbawati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Faisal Irsan Pasaribu S.T.,M,T. selaku ketua Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Elvy Sahnur Nasution, S.T., M.Pd. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik elektroan kepada penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro Stambuk 2018.

Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran

berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-elektroan.

Medan, 17 Maret 2022

PERMADI PRIMADANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Ruang Lingkup	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematis Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Tinjauan Pustaka Relevan	6
2.2. Landasan Teori.....	9
2.2.1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	9
2.2.2. <i>Internet Of Things</i>	13
2.2.3. Sensor DHT22.....	21
2.2.4. Sensor INA219.....	22
2.2.5. Sensor LDR.....	23
2.2.5. NodeMCU ESP8266	24
2.2.8. <i>Software</i> Arduino IDE.....	25
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.1.1. Tempat.....	27
3.1.2. Waktu	27
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	28
3.2.1. Alat.....	28
3.2.2. Bahan.....	28
3.3. Flowchart Sistem	30

3.4.	Perancangan Sistem.....	31
3.4.1.	Perancangan alat (<i>Hardware</i>)	33
3.4.2.	Perancangan <i>Software</i>	34
3.4.3.	Perancangan <i>Platform Blynk</i>	35
3.5.	Prosedur Penelitian	41
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1.	<i>Platform</i> Penampil Data	43
4.2.	Akurasi Sensor	45
4.3.	Hasil Pengambilan Data Pada <i>Platform Blynk</i>	46
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
5.1.	Kesimpulan.....	67
5.2.	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	72
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	118

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.Jadwal Penelitian.....	27
Tabel 3.2.Spesifikasi Panel Surya.....	31
Tabel 4.1.Data Pengujian Sistem Pada Alat ukur	45
Tabel 4.2.Data Pengujian Sistem Server Blynk	45
Tabel 4.3.Tabel Data Hari Pertama.....	48
Tabel 4.4.Tabel Data Hari Kedua	51
Tabel 4.5.Tabel Data Hari Ketiga	53
Tabel 4.6.Tabel Data Hari Keempat	56
Tabel 4.7.Tabel Data Hari Kelima	58
Tabel 4.8.Tabel Data Hari Keenam.....	61
Tabel 4.9.Tabel Data Hari Ketujuh	63
Tabel 4.10.Hasil Rata-Rata Pengambilan Data Selama Tujuh Hari	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Modul Surya Tipe Monocrystalline	10
Gambar 2.2. Solar Charge Controller	11
Gambar 2.3. Baterai (aki).....	12
Gambar 2.4. Instalasi Panel Surya	12
Gambar 2.5. Cara Kerja Internet Of Things.....	14
Gambar 2.6.Platform Blynk	21
Gambar 2.7.Sensor DHT22.....	21
Gambar 2.8. Sensor INA219	23
Gambar 2.9. Sensor LDR	24
Gambar 2.10. NodeMCU ESP8266	24
Gambar 2.11. pin GPIO NodeMCU ESP8266.....	25
Gambar 2.12. Tampilan Software Arduino IDE	26
Gambar 3.1. Flowchart Penelitian.....	30
Gambar 3.2. Blok diagram	31
Gambar 3.3.Rangkaian Sistem IoT	32
Gambar 3.4. Peletakan komponen pada bread board.....	33
Gambar 3.5. Pengkabelan komponen.....	34
Gambar 3.6. Peletakan sistem pada box hitam	34
Gambar 3.7. Tampilan awal platform blynk	36
Gambar 3.8. Create Akun Id Pengguna	36
Gambar 3.9. Create Password Id Pengguna	37
Gambar 3.10. Login Id Pengguna	37
Gambar 3.11. Tampilan Blynk.Console.....	38
Gambar 3.12. Menu Template	38
Gambar 3.13. Data Stream	38
Gambar 3.14.Tampilan Display Template Pengguna	39
Gambar 3.15. Tampilan Display Web Dashboard	39
Gambar 3.16.Sign Up Id Pengguna.....	40
Gambar 3.17. Tampilan Template Pada Mobile Dashboard.....	40
Gambar 3.18. Tampilan Mobile Dashboard Blynk.....	41
Gambar 4. 1.Hasil Perancangan Alat	43
Gambar 4. 2.Tampilan Web Dan Mobile Dashboard	44
Gambar 4. 3. Pengujian Hari Pertama Pukul 09.00 WIB.....	47
Gambar 4. 4.Pengujian Hari Pertama Pukul 16.00 WIB.....	47
Gambar 4. 5.Data pada LCD pukul 16.00 WIB	48
Gambar 4. 6.Grafik Pengukuran Pada Hari Pertama	49
Gambar 4. 7.Pengujian Hari Kedua Pukul 09.00 WIB	49
Gambar 4. 8.Pengujian Hari Kedua Pukul 16.00 WIB	50
Gambar 4. 9.Data pada LCD pukul 16.00 WIB	50
Gambar 4. 10.Grafik Pengukuran Pada Hari Kedua	51
Gambar 4. 11.Pengujian Hari Ketiga Pukul 09.00 WIB	52
Gambar 4. 12.Data pada LCD pukul 09.00 WIB	52
Gambar 4. 13.Pengujian Hari Ketiga Pukul 16.00 WIB	53
Gambar 4. 14.Grafik Pengukuran Pada Hari Ketiga.....	54
Gambar 4. 15.Pengujian Hari Keempat Pukul 09.00 WIB	54

Gambar 4. 16.Pengujian Hari Keempat Pukul 16.00 WIB	55
Gambar 4. 17.Data pada LCD pukul 16.00 WIB	55
Gambar 4. 18.Grafik Pengukuran Pada Hari Keempat	56
Gambar 4. 19.Pengujian Hari Kelima Pukul 09.00 WIB	57
Gambar 4. 20.Pengujian Hari Kelima Pukul 16.00 WIB	57
Gambar 4. 21.Data pada LCD pukul 16.00 WIB	58
Gambar 4. 22.Grafik Pengukuran Pada Hari Kelima.....	59
Gambar 4. 23.Pengujian Hari Keenam Pukul 09.00 WIB	59
Gambar 4. 24.Pengujian Hari Keenam Pukul 16.00 WIB	60
Gambar 4. 25.Data pada LCD pukul 16.00 WIB	60
Gambar 4. 26.Grafik Pengukuran Pada Hari Keenam	61
Gambar 4. 27.Pengujian Hari Ketujuh Pukul 09.00 WIB	62
Gambar 4. 28.Pengujian Hari Ketujuh Pukul 16.00 WIB	62
Gambar 4. 29.Data pada LCD pukul 16.00 WIB	63
Gambar 4. 30.Grafik Pengukuran Pada Hari Ketujuh.....	64
Gambar 4. 31.Pengaruh Suhu Terhadap Daya Output Panel Surya.....	65
Gambar 4. 32.Pengaruh Kelembaban Terhadap Daya Output Panel Surya.....	66

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Kebutuhan akan sumber energi pada saat ini sangat mendesak, dibutuhkan berbagai macam produk yang mendukung kinerja dari manusia saat ini yang semuanya menggunakan tenaga listrik. Saat ini, lebih dari 80% kebutuhan energi dunia dipenuhi dari sumber energi fosil (minyak bumi, gas alam, dan batu bara). Energi yang dihasilkan dari bahan bakar minyak bumi, gas alam, dan batu bara memegang posisi yang sangat dominan dalam pemenuhan kebutuhan energi sekarang ini. Pemanfaatan energi baru seperti energi matahari sekarang ini masih banyak menjadi topik penelitian sebagai sumber energi alternatif untuk menghasilkan energi listrik sebagai kebutuhan yang sangat penting. Pemanfaatan energi matahari di Indonesia khususnya di Sumatera Utara seharusnya diterapkan karena memiliki iklim tropis dan suhu yang cukup untuk penggunaan panel surya sebagai pembangkit listrik.

Tigajuhar merupakan salah satu desa yang ada di kecamatan Sinembah Tanjung Muda Hulu, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia. Di Tigajuhar terdapat desa kecil yang bernama Rumah Sumbul. Di desa tersebut masih belum tersalurkan listrik dari pemerintah. Menurut (Faisal Lubis; Rimbawati, 2021) keadaan topografi Rumah Sumbul yang cukup ekstrem dengan ketinggian 380 mdpl, sehingga pemukiman tersebut tidak terjangkau oleh fasilitas penerangan listrik negara dan mengalami kesulitan air bersih untuk kebutuhan sehari-hari dan air minum. Dengan adanya permasalahan itu, telah dibuat sebuah pembangkit listrik tenaga surya untuk menerangi sebuah musola yang ada di desa tersebut, sedangkan pada rumah warganya menggunakan sumber energi dari pembangkit listrik tenaga mikro hidro. Di desa Rumah Sumbul memiliki potensi intensitas cahaya matahari yang cukup baik, sehingga cocok dibuat sebuah pembangkit listrik tenaga surya.

Panel Surya adalah alat yang terdiri dari sel surya yang mengubah cahaya matahari menjadi listrik. Sel surya merupakan lapisan semikonduktor yang memiliki permukaan yang luas dan terdiri dari rangkaian dioda. Untuk

meningkatkan kinerja dari sel surya, maka sel surya harus selalu mengarah ke pancaran matahari. Keuntungan energi surya dibandingkan dengan energi alternatif lain adalah sebagai sumber energi bebas polusi, berlimpah, terbarukan, dan dapat digunakan secara langsung maupun tidak langsung.

Besar daya keluaran yang dihasilkan dari proses konversi cahaya matahari menjadi listrik pada penggunaan *photovoltaic*, ditentukan oleh beberapa kondisi lingkungan berdasarkan penempatan sebuah *photovoltaic* seperti intensitas cahaya, suhu, matahari, spektrum cahaya matahari, dan arah datangnya matahari. Menurut (Harahap, 2020) ada beberapa faktor yang mempengaruhi peningkatan daya yang dihasilkan yaitu temperatur permukaan panel sel surya sangat berpengaruh terhadap efisiensi yang dihasilkan dari panel surya yang artinya semangkin rendah suhu permukaan maka efisiensi *photovoltaic* akan semangkin meningkat begitupun sebaliknya. Kondisi lingkungan yang selalu berubah-ubah setiap waktu dan gangguan-gangguan dari faktor eksternal menyebabkan daya keluaran *photovoltaic* juga ikut naik-turun.

Suhu permukaan pada panel surya mempengaruhi performa panel surya yaitu semakin besar temperaturnya maka tegangannya semakin kecil dan arusnya cenderung tetap. kemudian sudut pengarah mempengaruhi performa panel surya yaitu semakin mendekati tegak lurus terhadap datangnya cahaya matahari maka tegangan dan arusnya akan semakin besar. Secara umum, besar kapasitas daya yang dihasilkan oleh panel surya bergantung pada nilai intensitas cahaya matahari.

Untuk mengantisipasi agar tidak terjadi permasalahan dan penurunan kualitas dari *photovoltaic*, dibutuhkan alat yang berfungsi untuk memantau kinerja dari *photovoltaic* apabila kinerjanya telah menurun. Sehingga dapat dilakukan pencegahan dari kerusakan dan penurunan dari *photovoltaic*. Menurut penelitian (Siregar et al., 2017) pemantauan terhadap performa panel surya sangat perlu dilakukan untuk menilai kinerja sebuah panel surya pada kondisi lingkungan yang nyata, bertujuan untuk memberikan suatu teknik baru pemantauan secara langsung dan real time untuk arus, tegangan, dan kualitas udara.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penelitian ini akan membahas “Pengaruh Suhu Dan Kelembaban Terhadap Daya Output Panel Surya Berbasis

IoT (Aplikasi Blynk) Pada PLTS Tigajuhar”. Alat ini ditunjukkan untuk mempermudah akses pemantauan arus dan tegangan terhadap perubahan suhu pada PLTS Tigajuhar.

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu :

1. Bagaimana perancangan alat sistem monitoring suhu dan kelembaban panel surya menggunakan aplikasi Blynk yang terdapat pada PLTS Tigajuhar?
2. Seberapa besar pengaruh suhu dan kelembaban terhadap daya *output* panel surya yang dihasilkan pada PLTS Tigajuhar?
3. Bagaimanakah hasil data dari *monitoring* suhu dan kelembaban panel surya menggunakan aplikasi Blynk yang terdapat di PLTS Tigajuhar?

1.3.Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dari “Pengaruh Suhu dan Kelembaban Panel Surya Terhadap Daya Output Berbasis IoT (Aplikasi Blynk) Pada PLTS Tigajuhar” yaitu:

1. Untuk mengetahui hasil dari rancangan alat sistem monitoring suhu dan kelembaban panel surya menggunakan aplikasi Blynk berfungsi dengan baik dan sesuai dengan apa yang diinginkan.
2. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh suhu dan kelembaban terhadap daya *output* panel surya yang dihasilkan pada PLTS Tigajuhar.
3. Untuk mengetahui hasil pengumpulan data berupa gambar data harian pada aplikasi *blynk*, tabel data harian performa *photovoltaic*, dan grafik hasil pengukuran sensor yang terdapat pada PLTS Tigajuhar selama tujuh hari.

1.4.Ruang Lingkup

Agar penelitian tugas akhir ini terarah tanpa mengurangi maksud dan tujuan, maka ditetapkan ruang lingkup dalam penelitian sebagai berikut :

1. Membahas cara perancangan alat *monitoring* suhu dan kelembaban panel surya menggunakan NodeMCU ESP8266 melalui aplikasi Blynk di Tigajuhar.
2. Membahas tentang pemantauan dari performa *photovoltaic* menggunakan aplikasi *blynk* untuk mengetahui suhu dan kelembaban terhadap daya *output* panel surya yang dihasilkan pada PLTS Tigajuhar.
3. Untuk mengetahui hasil data dari *monitoring* suhu dan kelembaban panel surya berupa data harian suhu, kelembaban, arus, tegangan, dan intensitas cahaya kemudian hasil rata-rata pembacaan sensor selama tujuh hari.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diambil dalam penulisan skripsi ini adalah:

1. Memberikan manfaat terhadap mahasiswa dengan menciptakan inovasi dan mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh dalam perkuliahan tentang *monitoring* suhu dan kelembaban panel surya.
2. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang pengaruh suhu dan kelembaban terhadap daya yang dikeluarkan panel surya yang di *monitoring* melalui media IoT.
3. Sebagai referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengaruh suhu terhadap daya keluaran panel surya.

1.6. Sistematis Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini diuraikan secara singkat sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang pendahuluan, latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka relevan, yang mana berisikan tentang teori-teori penunjang keberhasilan didalam masalah pembuatan tugas akhir ini. Ada juga teori dasar yang berisikan tentang

penjelasan dari dasar teori dan penjelasan komponen utama yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang letak lokasi penelitian, fungsi-fungsi dari alat dan bahan penelitian, tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengerjaan, tata cara dalam pengujian, dan struktur dari langkah-langkah pengujian.

BAB 4 ANALISA DAN HASIL PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang analisis hasil dari penelitian, serta penyelesaian masalah yang terdapat didalam penelitian ini.

BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari penelitian dan saran-saran positif untuk pengembangan penelitian ini.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka Relavan

Berdasarkan kajian pustaka sebelumnya telah banyak dilakukan penelitian tentang pengaruh suhu dan kelembaban ataupun hal-hal lainnya yang di *monitoring* menggunakan IoT (*Internet of Things*) dengan hasil-hasil yang sudah dipublikasikan baik secara nasional maupun internasional adalah sebagai berikut :

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang pengaruh suhu terhadap kinerja panel surya dikatakan kinerja panel surya dipengaruhi oleh beberapa faktor ialah radiasi matahari, suhu, dan kecepatan angin. Pada penelitiannya menggunakan panel surya 50WP dengan jenis *polly-crystelline* dengan *reflector* cermin datar yang diletakan pada bagian bawah panel surya agar *reflector* dapat meningkatkan suhu pada panel surya tanpa menambah iradian. Menggunakan 4 buah *reflector* dengan sudut 0° sampai dengan 60° dengan perpindahan 5° dan panel surya dalam keadaan diam. Hasil kinerja dari alat mendapatkan suhu paling tinggi 59,1°C menghasilkan tegangan 18,46V dan intensitas cahaya 854,9W/m² dan tegangan paling tinggi 19,02V dengan suhu 30,2°C dan iradian 977,9W/m². Kenaikan suhu mengakibatkan tegangan rangkaian terbuka (VOC) mengalami penurunan dan daya yang dihasilkan oleh panel surya menurun. Kenaikan suhu pada panel surya juga berpengaruh pada efisiensi listrik panel surya.(Puteri Kusumaning Tiyas et al., 2020).

Menurut (Laowo et al., 2021) pada penelitiannya yaitu merancang alat monitoring temperatur, kelembaban dan intensitas sinar matahari pada panel surya. Yang tujuan penelitiannya adalah mempermudah proses pengambilan data temperatur, kelembaban dan intensitas sinar matahari pada panel surya secara real time melalui jaringan internet (online), sehingga dapat membantu dalam melakukan pengembangan sistem PLTS. Alat yang digunakan pada rancang bangunnya yaitu sensor cahaya GY-302, sensor suhu dan kelembaban DHT 11, NodeMCU ESP8266, Servo dan indikator lampu LED. Dari hasil penelitiannya diketahui bahwa alat yang dibuat dapat membaca intensitas sinar matahari dengan

persentase *error* rata-rata adalah 4.5%. Temperatur dengan persentase *error* rata-rata 0.4%, dan kelembaban dengan persentase *error* rata-rata 2.1 %.

Kenaikan temperatur permukaan panel surya berdampak pada penurunan daya *output*. Dari analisis diperoleh untuk rata-rata radiasi matahari diatas 1000 W/m² dengan rata-rata temperatur lingkungan 33°C, ketika temperatur panel surya monokristal sekitar 30,6°C terjadi kehilangan daya (*power losses*) sebesar 2,3 %. Sedangkan pada saat rata-rata temperatur panel polikristal 47,5°C kehilangan dayanya mencapai 10,12 %. Daya output akibat kenaikan temperatur permukaan panel dipengaruhi oleh harga koefisien temperatur (γ), sehingga dalam hal ini tipe monokristal lebih bagus daripada tipe polikristal karena $\gamma_{\text{mono}} = - 42 \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$ dan $\gamma_{\text{poly}} = - 45 \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$ (Asrori & Yudiyanto, 2019).

Kemudian pada penelitian (Suwarti, 2019) ia mengatakan Suhu permukaan mempengaruhi performa panel surya yaitu semakin besar temperaturnya maka tegangannya semakin kecil dan arusnya cenderung tetap. kemudian sudut pengarah mempengaruhi performa panel surya yaitu semakin mendekati tegak lurus terhadap datangnya cahaya matahari maka tegangan dan arusnya akan semakin besar. Data-data hasil pengujian kemudian diolah untuk mengetahui daya listrik maksimum yang mampu dihasilkan. Pada penelitiannya menunjukkan bahwa pada intensitas matahari 1006 W/m² dengan daya terbesar yang mampu dihasilkan adalah 28,035 watt. Pada temperature permukaan 54,5°C dengan daya terbesar 28,035 watt. Pada sudut pengarah 90° daya terbesar yang dihasilkan adalah 26,7735 watt. Performa panel surya dipengaruhi oleh intensitas matahari, temperatur permukaan, dan sudut pengarah semakin besar faktor yang mempengaruhinya daya yang dihasilkan juga semakin besar.

Menurut (Sunaryo, 2014) daya yang dihasilkan panel surya tergantung dengan intensitas cahaya dan temperatur, semakin besar intensitas cahaya maka semakin besar pula daya listrik yang dihasilkan, dengan syarat jangan melebihi temperatur kerja panel surya. Secara umum, besar kapasitas daya yang dihasilkan oleh panel surya bergantung pada nilai intensitas cahaya matahari. Maka dari itu berlaku juga dengan semakin tinggi temperatur panel surya maka kapasitas daya yang dihasilkan oleh panel surya akan berkurang.

Pada penelitian selanjutnya yang dilakukan adalah membandingkan performansi modul sel surya pada penerapan sebagai komponen utama pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) di daerah pesisir dan daerah pegunungan. penelitian ini berkaitan dengan pengaruh perbedaan suhu dan kelembaban udara lingkungan sekitar terhadap daya *output* modul sel surya. Hasil yang diperoleh adalah adanya satu data sebagai pertimbangan dan rekomendasi tentang penerapan PLTS di daerah pesisir dan daerah pegunungan yaitu Energi rata-rata yang diterima beban *dummy load* 100 ohm dari modul sel surya 10 Wp selama 8 jam di daerah pesisir dengan suhu rata-rata 24 sampai dengan 32 derajat celcius dan kelembaban 81 % sebesar 85161,6 watt detik. Energi rata-rata yang diterima beban *dummy load* 100 ohm dari modul sel surya 10 Wp selama 8 jam di daerah pegunungan dengan suhu rata-rata 17 sampai dengan 23 derajat celcius dan kelembaban 89 % sebesar 98768 watt detik (Hamdani et al., 2019).

Adapun penelitian yang melakukan tentang *system* pemantauan (monitoring) panel surya berbasis IoT pada sistem monitoring kinerja *photovoltaic* berbasis IoT menggunakan Arduino untuk mengetahui kinerja *photovoltaic* menggunakan metode internet, demi mempermudah pengawasan dalam jarak jauh. Penelitian dimulai dengan merancang software dan hardware rangkaian untuk menguji keberhasilan sistem, kemudian merancang *platform* Blynk, serta merancang program dengan menggunakan software Arduino IDE. Dalam pengiriman data menggunakan media internet, digunakan modul Wi-Fi (NodeMCU) untuk mengirimkan hasil pembacaan arduino ke *platform* Blynk dengan program JSON. Dan hasil pembacaan sensor Tegangan menunjukkan galat sebesar 1.8 % pada sensor arus menunjukkan galat sebesar 3.3 % (Muhammad, 2020).

Kemudian pada penelitian selanjutnya yang memaparkan pengukuran sistem online berbasis Web dan Android pada *photovoltaic* (PV) tipe Polycrystalline. Rancangan sistem monitoring (PV) online ini dengan memanfaatkan NodeMCU sebagai mikrokontroler sekaligus *wifishield* untuk mengirimkan data melalui koneksi jaringan internet. Konsep IoT yang didesain menggunakan ESP 8266 yang terdapat pada NodeMCU agar alat dapat terkoneksi ke internet. Sensor dalam membaca arus dan tegangan yang mengalir dari panel surya menggunakan

sensor INA219. Untuk kombinasi sistem Arduino IDE yang telah diprogram pada pembacaan arus dan tegangan yang diterima, kemudian dikirimkan melalui koneksi jaringan internet menggunakan modul NodeMCU. Selanjutnya data yang terkirim dapat dimonitor melalui *website firebase* yang dapat di tampilkan menggunakan personal komputer maupun *smartphone*. Data yang ditampilkan di *website* terdiri dari tegangan, arus dan daya. Hasil Eksperimen menunjukkan bahwa galat dari pembacaan tegangan dan arus sensor INA219 dengan multimeter digital adalah masing-masing 0.28% dan 2.29 %. Hal ini dipengaruhi oleh keterbatasan multimeter dalam membaca nilai pengukuran yang kecil. Pada alat sistem *Solar charge controller* berfungsi untuk menjaga tegangan yang masuk dari panel surya sesuai dengan tegangan kerja baterai ± 12 Volt. Data pengukuran yang ditampilkan mempunyai waktu *update* 1detik (Mungkin et al., 2020).

Berdasarkan hal diatas, metode yang paling tepat untuk memonitoring kinerja (suhu dan kelembaban) dan mengetahui pengaruhnya terhadap daya keluaran panel surya adalah dengan menggunakan metode *Internet of Things* melalui aplikasi Blynk yang dapat dipantau menggunakan *handphone* dan *web* pada tampilan laptop dengan pembuatan desain yang mudah dibuat dengan tujuan mampu memonitoring suhu dan kelembaban panel surya secara cepat dan mudah.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah perangkat yang merubah energi cahaya menjadi energi listrik dengan menggunakan efek foto listrik. Sistem PLTS sebagai pembangkit listrik diarahkan agar dapat dimanfaatkan oleh para pemakai daerah terpencil yang tidak mungkin dijangkau oleh jaringan PLN. Seperti halnya pada desa Tigajuhar yang berada di kecamatan Sinembah Tanjung Muda Hulu, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Di desa tersebut dulunya belum terjangkau dan tersalurkan listrik oleh jaringan PLN, dengan adanya pembangkit listrik tenaga surya dan pembangkit listrik tenaga mikro hidro pada desa tersebut kini telah menyelamatkan sejumlah asset yang sangat berharga dari kehancuran, dan masyarakat desa tersebut dapat menikmati terangnya cahaya listrik.

Energi surya merupakan energi yang dapat dikonversikan menjadi energi listrik untuk dimanfaatkan oleh manusia dalam memenuhi kebutuhan energi yang sangat diperlukan pada masa-masa sekarang ini. Apalagi kita sadari bahwa negara Indonesia terletak pada daerah khatulistiwa yang kaya akan pancaran energi matahari, sehingga kita dapat memanfaatkan kondisi tertentu untuk membangkitkan energi listrik melalui *Solar Cell*.

Sel surya ini dapat menghasilkan energi listrik dalam jumlah yang tidak terbatas langsung diambil dari matahari, tanpa ada bagian yang berputar dan tidak memerlukan bahan bakar. Sehingga sistem sel surya sering dikatakan bersih dan ramah lingkungan. PLTS terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut:

2.2.1.1. Modul Surya

Modul surya adalah alat yang berfungsi untuk mengubah atau mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik. Parameter paling penting dalam kinerja sebuah modul surya adalah suhu di sekitar modul surya dan intensitas radiasi matahari atau biasa disebut dengan iradiansi cahaya. Iradiansi yaitu jumlah daya matahari yang datang kepada permukaan per luas area. Parameter ini sangat bergantung pada kondisi lingkungan, misalkan temperatur lingkungan dan cuaca. Sebuah modul surya dengan spesifikasi sama namun dengan merek yang berbeda akan mempunyai efisiensi serta karakteristik yang berbeda pula (Pulungan, 2018).



Gambar 2.1. Modul Surya Tipe Monocrystalline

2.2.1.2. Solar Charge Controller

Solar Charge Controller (SCC) adalah peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus serah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban, *solar charge controller* mengatur *overcharging* (kelebihan pengisian karena baterai sudah “penuh”) dan kelebihan *voltase* dari panel surya atau *solar cell*. Kelebihan *voltase* dan pengisian akan mengurangi umur baterai. *Solar charge controller* menerapkan teknologi *Pulse Width Modulation* (PWM) untuk mengatur fungsi pengisian baterai dan pembebasan arus dari baterai ke beban.

Adapun fungsi dari SCC secara umum adalah Menyesuaikan arus listrik yang masuk ke dalam baterai, supaya baterai tidak mengalami *overcharge* atau kelebihan pengisian yang berakibat baterai bisa cepat rusak. Dengan begitu, baterai selalu dalam keadaan kondisi penuh, tetapi tanpa harus *overcharge*. Kemudian menghindari baterai *Over Discharge* atau baterai dalam keadaan lemah. Artinya, apabila baterai dalam kondisi lemah atau tegangannya turun terlalu rendah, SCC akan menghentikan aliran ke beban. Ini penting, karena apabila baterai dalam kondisi tegangan sangat rendah, baterai akan cepat rusak. Selanjutnya menghentikan arus terbalik ketika tidak ada sumber energi matahari yang memadai. Ketika mendung yang sangat gelap atau pada malam hari, baterai tidak bisa di *charge*. Itu memungkinkan terjadinya aliran listrik dari baterai ke solar panel. Dengan adanya SCC, hal itu tidak akan terjadi. Selain itu, pada penelitian ini daya yang digunakan untuk ke sistem IoT menggunakan daya dari panel surya langsung, yang diambil dari *port usb* pada *solar charge controller* yang akan dihubungkan ke *port* NodeMCU ESP8266.



Gambar 2.2. Solar Charge Controller

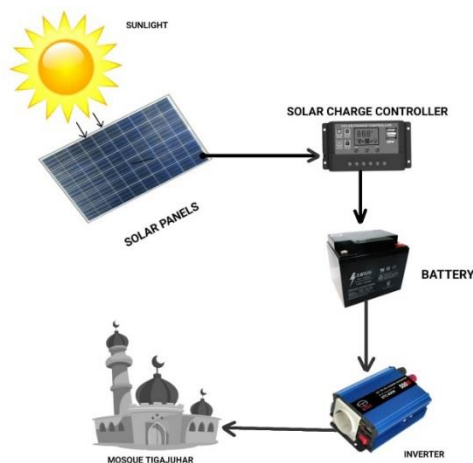
Untuk cara menggunakan SCC yaitu arus listrik dari panel surya langsung di sambungkan ke SCC. Selanjutnya, jika menggunakan sistem *On-Grid* maka dari SCC langsung ke inverter dan dari inverter ke jaringan listrik yang ada di rumah. Namun, jika menggunakan sistem *Off-Grid* maka arus dari SCC perlu disambungkan ke baterai.

2.2.1.3. Baterai

Baterai atau aki adalah alat yang berfungsi untuk menyimpan arus/energi listrik yang dihasilkan panel surya. Kegunaan baterai di system PLTS sangat berguna untuk menyimpan arus/energi yang dihasilkan dari *Solar Cell*/Panel pada waktu siang hari dan dapat digunakan ke beban yang dibutuhkan pada malam hari.



Gambar 2.3. Baterai (aki)



Gambar 2.4. Instalasi Panel Surya

Semakin besar intensitas cahaya matahari yang masuk, arus yang dihasilkan akan semakin besar pula. Oleh karena itu faktor cuaca adalah penting mengingat intensitas cahaya matahari ketika cuaca mendung dan cerah tidaklah sama. Di bawah ini adalah beberapa faktor yang mempengaruhi kerja dari photovoltaic agar pengoperasiannya dapat mencapai nilai maksimum :

1. Suhu permukaan *photovoltaic*.
2. Radiasi solar matahari (iradiasi)
3. Kecepatan angin bertiup.
4. Keadaan atmosfer bumi.
5. Orientasi *photovoltaic*.
6. Posisi letak *photovoltaic* terhadap matahari (*tilt angle*).

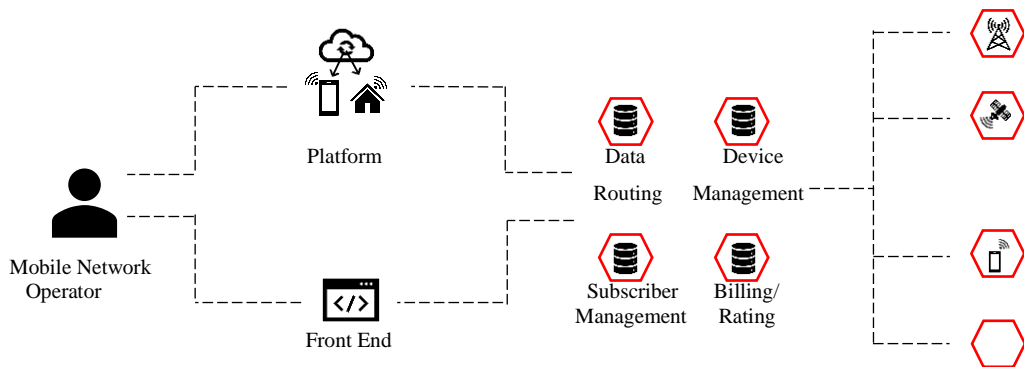
Hubungan intensitas cahaya matahari terhadap energi listrik yang dihasilkan seperti arus dan tegangan, semakin besar intensitas cahaya yang diterima oleh panel surya, maka semakin besar pula tegangan dan arus yang dihasilkan.

2.2.2. Internet Of Things

IoT merupakan sebuah teknologi yang mampu untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan menggunakan sensor jaringan untuk menghasilkan data juga dapat mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin tersebut dapat bekerjasama dan bahkan bertindak sesuai dengan informasi baru yang dihasilkan secara *independent* (Efendi, 2018).

Internet Of Things atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. misalnya CCTV yang terpasang di sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet dan disatukan di ruang kontrol yang jaraknya mungkin puluhan kilometer. atau sebuah rumah cerdas yang dapat dimanage lewat smartphone dengan bantuan koneksi internet. Pada dasarnya perangkat IoT terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data, sambungan internet sebagai media komunikasi dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa. Ide awal IoT pertama kali dimunculkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 di salah satu presentasinya. Kini banyak perusahaan besar mulai mendalami IoT sebut saja Intel, Microsoft, Oracle, dan banyak lainnya. Banyak

yang memprediksi bahwa pengaruh IoT adalah “*The Next Big Thing*” di dunia teknologi informasi, hal ini karena IoT menawarkan banyak potensi yang bisa digali. Contoh sederhana manfaat dan implementasi dari IoT misalnya adalah kulkas yang dapat memberitahukan kepada pemiliknya via SMS atau *email* tentang makanan dan minuman apa saja yang sudah habis dan harus distok lagi.



Gambar 2.5. Cara Kerja Internet Of Things

Cara Kerja IoT yaitu dengan memanfaatkan sebuah instruksi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu dapat menghasilkan sebuah interaksi antara sesama perangkat yang saling terhubung satu sama lainnya secara otomatis tanpa campur tangan manusia dengan cara kerja mengacu pada 3 elemen utama pada arsitektur IoT, yakni: Barang Fisik yang dilengkapi modul IoT, Perangkat Koneksi ke Internet seperti Modem dan *Router Wireless Speedy* seperti di rumah-rumah, dan *Cloud Data Center* tempat untuk menyimpan aplikasi beserta *data base*.

Dalam perkembangannya sebuah benda dapat diberi pengenal berupa IP address dan menggunakan jaringan internet untuk bisa berkomunikasi dengan benda lain yang memiliki pengenal IP address. Cara Kerja IoT yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung.

IoT memiliki beberapa unsur-unsur pembentuk diantaranya adalah kecerdasan buatan, konektivitas, perangkat ukuran kecil, sensor, dan keterlibatan aktif.

1. *Artificial Intelligence*

Artificial Intelligence (AI) atau dalam bahasa Indonesia berarti kecerdasan buatan merupakan merupakan sebuah penemuan yang dapat memberikan kemampuan bagi setiap teknologi atau mesin untuk berpikir (menjadi “smart”). Jadi, AI disini dilakukan dengan mengumpulkan berbagai data, pemasangan jaringan, dan pengembangan algoritma dari kecerdasan buatan. Sehingga, dari yang awalnya sebuah mesin hanya dapat melaksanakan perintah dari pengguna secara langsung, sekarang dapat melakukan berbagai aktivitas sendiri tanpa menunggu instruksi dari pengguna. Misalnya saja, teknologi AI yang diterapkan pada robot pelayan di sebuah restoran di Jepang. Dimana, kemampuan robot tersebut dapat berpikir layaknya seorang pelayan manusia asli. Karena di dalam sistem kendali robot tersebut telah menggunakan bantuan AI. Dengan mencakup berbagai sumber data dan informasi secara lengkap dan algoritma yang kompleks.

2. Konektivitas

Konektivitas atau biasa disebut dengan hubungan koneksi antar jaringan. Di dalam sebuah sistem IoT yang terdiri dari perangkat kecil, setiap sistem akan saling terhubung dengan jaringan. Sehingga dapat menciptakan kinerja yang lebih efektif dan efisien. Untuk standar biaya pemasangan jaringan tidak selalu membutuhkan jaringan yang besar dan biaya yang mahal. Anda juga dapat merancang sistem perangkat dengan menggunakan jaringan yang lebih sederhana dengan biaya yang lebih murah.

3. Perangkat Ukuran Kecil

Di dalam perkembangan teknologi masa kini, semakin kecil sebuah perangkat maka akan menghasilkan biaya yang lebih sedikit, namun efektifitas dan skalabilitas menjadi tinggi. Sehingga di masa yang akan datang, manusia dapat lebih mudah menggunakan perangkat teknologi berbasis IoT dengan nyaman, tepat, dan efisien.

4. Sensor

Sensor merupakan unsur yang menjadi pembeda dari IoT dengan mesin canggih yang lain. Dengan adanya sensor, mampu untuk mendefinisikan sebuah instrumen, yang mana dapat mengubah IoT dari jaringan standar yang cenderung pasif menjadi sistem aktif yang terintegrasi dengan dunia nyata.

5. Keterlibatan Aktif

Banyak mesin modern yang masih menggunakan keterlibatan (*engagement*) secara pasif. Namun, yang menjadi pembeda dari mesin yang lain, IoT telah menerapkan metode paradigma aktif dalam berbagai konten, produk, serta layanan yang tersedia.

IoT merupakan sebuah sistem terbuka yang dapat digunakan dan diakses oleh siapa saja, dari mana saja. Pada sistem terbuka semacam ini, dibutuhkan proteksi terhadap informasi dan data penggunanya. Lokasi terminal merupakan salah satu sumber informasi penting dari objek dalam IoT dan juga merupakan informasi sensitif yang perlu dilindungi. Selain itu masalah privasi juga muncul pada pengolahan data, dimana pihak yang tidak berhak dapat melakukan analisa tingkah laku berdasarkan penggalian data. Perlindungan terhadap privasi secara umum meliputi ketiga hal, perlindungan terhadap data, lokasi dan identitas. Untuk menjamin agar privasi personal maupun perusahaan tidak dirusak sebagai akibat dari terbukanya data tersebut pada pengumpulan, pengiriman dan pengolahan data, maka diperlukan mekanisme yang mengatur akses terhadap data tersebut (Ernita Dewi Meutia, 2015).

Selain itu, mengingat banyaknya entitas yang bersinggungan dengan data pengguna, terjaminnya privasi data dan pengguna menjadi hal yang sangat penting. Sebuah sistem yang ramah privasi harus dapat menjamin hal-hal berikut : pengguna harus memiliki kontrol penuh atas mekanisme yang digunakan untuk menjamin privasi mereka, pengguna harus dapat memilih untuk membagikan atau tidak data mereka, dan harus dapat memutuskan untuk tujuan apa informasi tersebut digunakan.

Untuk menjamin privasi, secara umum ada tiga hal yang dapat dilakukan yaitu: manajemen identitas, otentikasi dan otorisasi. Dalam model yang diusulkan dalam, setiap pengguna atau layanan dipetakan ke dalam identitas akar. Tetapi

objek juga perlu dilengkapi dengan banyak identitas kedua oleh Manajer Identitas. Kumpulan identitas yang diberikan untuk setiap objek ini ditunjukkan dalam identity pool. Identitas kedua dapat digunakan untuk tujuan privasi ketika objek berhubungan dengan IoT, namun untuk mengatasi repudiasi, sistem tetap masuk ke dalam identitas dari objek yang berinteraksi dengannya. Manajemen Identitaslah yang akan menyediakan fungsi pemetaan identitas akar ke identitas kedua, bagi pihak yang membutuhkan layanan dan memiliki kredensial yang benar.

Otentikasi berfungsi untuk mengikat sebuah objek dengan identitasnya (identitas akar) dan untuk menjamin properti maupun peran dari objek tersebut. Misalnya jika sebuah objek adalah pengguna, maka properti yang dijamin dapat berupa: berusia lebih dari 17 tahun, memiliki tanda pengenal yang sah, memiliki sertifikasi level Z dan lain-lain. Peran yang dijamin dapat berupa: manajemen, operasional, pemeliharaan dan lain-lain. Dengan demikian, sebuah objek bisa mendapatkan akses ke sumber daya IoT sesuai dengan identifikasi atau sesuai dengan peran dan propertinya. Dengan cara ini, objek masih bisa mengakses sistem tanpa harus mengungkapkan identitasnya.

Yang terakhir adalah otorisasi yang merupakan proses pemberian akses terhadap informasi maupun ke sumber daya IoT bagi sebuah objek sesuai dengan aturan akses dan jenis aksi tertentu. Untuk menjamin privasi, pengguna harus memiliki kontrol penuh terhadap aturan akses yang berhubungan dengan data personalnya. Misalnya jika pengguna ingin menemukan seseorang yang berada di dekatnya yang menyukai Maroon5 tanpa harus secara eksplisit mengungkapkan lokasi dirinya dan preferensi musiknya. Salah satu usulan untuk dapat mencapai tujuan ini adalah dengan *privacy coach*, yaitu di mana pembaca RFID pada telepon bergerak memindai label yang terpasang pada beberapa objek, seperti kartu pelanggan, lalu mengunduh ketentuan privasi dari perusahaan tersebut. Jika ketentuan tersebut tidak sesuai dengan keinginannya, pengguna dapat memilih untuk tidak menggunakan objek tersebut. Sebaliknya jika pembaca RFID membaca sinyal dari telepon bergerak, telepon bisa memeriksa ketentuan privasi dari pembaca tersebut lalu meminta persetujuan pengguna (*user consent*).

Ketiga hal di atas dapat menjamin privasi dari sistem IoT. Akan tetapi untuk menjaga integritas data pada RFID, sensor maupun basis data dari serangan tampering (mengubah atau memodifikasi data), maka data harus disimpan dalam bentuk terenkripsi. Banyak metode enkripsi yang telah dikembangkan, antara lain dengan menggunakan hash key dan algoritma AES.

Tujuan dari setiap perangkat IoT adalah untuk menghubungkan dengan perangkat lain IoT dan aplikasi (*cloud-based* kebanyakan) untuk menyampaikan informasi dengan menggunakan protokol internet transfer. Kesenjangan antara sensor perangkat dan jaringan data diisi oleh IoT *Platform*. *Platform* tersebut menghubungkan jaringan data untuk pengaturan sensor dan memberikan wawasan menggunakan aplikasi *backend* untuk memahami sejumlah data yang dihasilkan oleh ratusan sensor. Mengingat kemungkinan bahwa internet hal menawarkan perusahaan teknologi telah mulai memanfaatkan itu. Ada banyak *platform* IoT tersedia sekarang yang memberikan pilihan untuk menyebarkan internet aplikasi hal di mana saja. Adapun *platform* tersebut adalah sebagai berikut :

a. Ubidots

Ubidots adalah sebuah platform IoT. Ubidots memiliki layanan notifikasi sms dan email jika dengan trigger yang dibuat berdasarkan data sensor yang user tetapkan sebelumnya. Ubidots memiliki fasilitas yaitu data diambil oleh *software* yang dibuat. Agar sistem dapat bekerja dengan baik, maka digunakan dua *interface* yaitu menggunakan android dan desktop. Dua *interface* dapat di *monitoring* bersamaan atau terpisah. Pada kedua *interface* menggunakan *database* agar data hasil monitoring dapat disimpan dan dilihat berdasarkan tanggal dan jam (Prayogo et al., 2017).

b. Firebase

Firebase adalah suatu layanan dari Google yang digunakan untuk mempermudah para pengembang aplikasi dalam mengembangkan aplikasi. Dengan adanya *Firebase*, pengembang aplikasi bisa fokus mengembangkan aplikasi tanpa harus memberikan usaha yang besar. Dua fitur yang menarik dari *Firebase* yaitu *Firebase Remote Config* dan *Firebase Realtime Database*. Selain itu terdapat fitur pendukung untuk aplikasi yang membutuhkan pemberitahuan yaitu *Firebase Notification*.

c. Geeknesia

Geeknesia merupakan *platform* Internet of Things (IoT) yang dapat menghubungkan perangkat keras dan mengirimkan data ke internet secara *real time* dengan menggunakan API (*Application Programming Interface*) (Bando, 2016).

d. Telkomsel IoT

PT Telekomunikasi Selular atau Telkomsel mengembangkan bisnis internet of things dengan membangun ekosistem digital melalui kolaborasi dengan sejumlah pemangku kepentingan. Telkomsel mengatakan untuk merangsang pertumbuhan ekosistem *Internet of Things* (IoT), Telkomsel memiliki program *Telkomsel Innovation Center* (TINC). Program TINC merangkum berbagai kegiatan dalam membentuk ekosistem IoT Indonesia.

e. Antares

Antares merupakan sebuah horizontal IoT *platform* yang dibuat untuk menyimpan banyak data yang bisa diakses secara *local* maupun *nonlocal* dengan pemanfaatan tanpa membayar. Antares juga merupakan brand dari PT. Telekomunikasi. Antares mendukung berbagai macam perangkat seperti mikrokontroler, bahasa pemrograman dan, protokol yang umum digunakan untuk solusi IoT seperti *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT), *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP), *Websocet*, dan *Constrained Application Protocol* (COAP). Selain itu juga Antares menyediakan *library* untuk android dan mikrokontroler berbasis Arduino untuk memudahkan pengembangan perangkat lunak dan keras (Lagan & Ary, 2021).

f. *Thing Speak*

Thing Speak adalah *platform open source* IoT aplikasi dan API untuk menyimpan dan mengambil data dari hal menggunakan protokol HTTP melalui Internet atau melalui *Local Area Network*. *ThingSpeak* memungkinkan pembuatan aplikasi sensor *logging*, aplikasi lokasi pelacakan, dan jaringan sosial hal dengan *update status* “. *ThingSpeak* awalnya diluncurkan oleh ioBridge pada tahun 2010 sebagai layanan untuk mendukung aplikasi IoT. *ThingSpeak* telah terintegrasi dukungan dari numerik komputasi perangkat lunak MATLAB dari *MathWorks*. Memungkinkan *ThingSpeak* pengguna untuk menganalisis dan memvisualisasikan

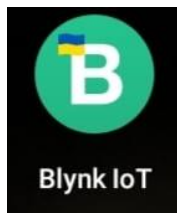
data yang diunggah menggunakan Matlab tanpa memerlukan pembelian lisensi Matlab dari *MathWorks*.

g. Blynk

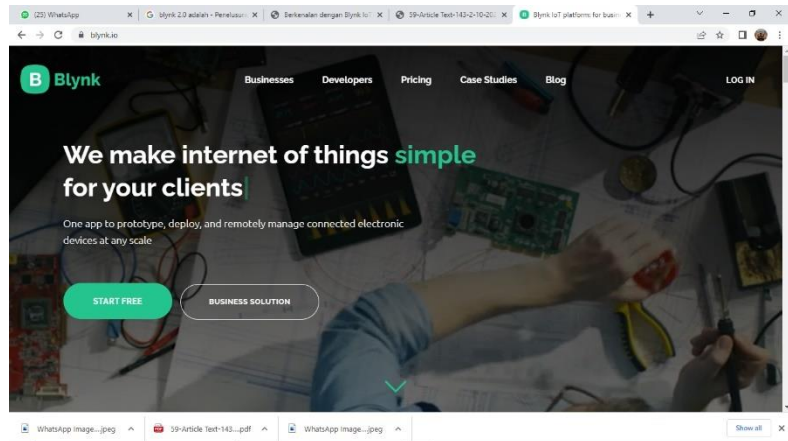
Blynk Merupakan salah satu aplikasi yang dibuat untuk membuat aplikasi yang dapat terhubung dengan mikrokontroler, baik dengan fasilitas *bluetooth*, *wifi*, maupun secara IoT atau menggunakan internet. Aplikasi ini sangat mudah digunakan bagi orang yang masih awam. Aplikasi ini memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna dalam memakainya. Cara membuat projek di aplikasi ini sangat gampang, tidak sampai 5 menit yaitu dengan cara *drag and drop*. Blynk tidak terkait dengan *module* atau papan tertentu. Dari aplikasi inilah kita dapat mengontrol apapun dari jarak jauh dimana pun kita berada dengan catatan terhubung dengan internet. Hal inilah yang disebut dengan IoT (*Internet of Things*). Blynk sangat cocok untuk antarmuka dengan proyek-proyek sederhana seperti pemantauan suhu atau menyalakan lampu dan mematikan dari jarak jauh.

Blynk Inc sebagai *developer* kini memuat tampilan atau membuat versi terbaru yakni dari blynk *legacy* menjadi blynk IoT 2.0. Produk baru ini seakan ingin mengatakan bahwa aplikasi blynk sangat kompatibel dengan kebutuhan IoT. Secara tampilan Blynk IoT memiliki tampilan yang berbeda. Tidak hanya itu, penyusunan juga akan terasa sangat berbeda jika dibandingkan dengan Blynk (*legacy*). Ada beberapa hal yang perlu dilakukan untuk dapat memulai menggunakan Blynk IoT.

1. Buat akun Blynk menggunakan *Blynk.Console* atau *Blynk.App*.
2. Aktifkan *Developer Mode* di *Blynk Console* atau *Blynk.App*.
3. Memiliki perangkat mikrokontroler yang mendukung sistem IoT (ESP32, Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, atau yang lainnya)
4. Sudah tidak asing dengan elektronika dasar dan penggunaan mikrokontroler sejenis.



(a)



(b)

Gambar 2.6. Platform Blynk

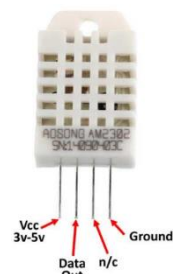
(a) Logo aplikasi Blynk, (b) Tampilan awal web Blynk

2.2.3. Sensor DHT22

Sensor DHT22 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini sangat mudah digunakan bersama dengan mikrokontroler seperti NodeMcu. Memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat (Siswanto et al., 2017). Sensor suhu dan kelembaban relatif yang digunakan pada pembuatan alat ini yaitu DHT22. DHT22 yang digunakan sudah berupa modul yang tampilannya seperti pada Gambar 2.7. Modul ini dapat digunakan sebagai alat pengindra suhu dan kelembapan dalam aplikasi pengendali suhu dan kelembaban ruangan maupun aplikasi pemantau suhu dan kelembaban relatif ruangan seperti aplikasi Blynk.



(a)



(b)

Gambar 2.7. Sensor DHT22

(a) Sensor DHT22, (b) pin sensor DHT22

Jadi prinsip kerja dari sensor ini adalah di dalam sensor ini terdapat sebuah *Thrmistor* dengan tipe NTC (*Negative Temperature Coefficient*). Seperti kita tahu cara kerja dari *thermistor* adalah naik dan turunnya suhu berpengaruh terhadap naik dan turunnya resistansi *thermistor*. Pada sensor ini menggunakan *thermistor* NTC dimana nilai resistansinya berbanding terbalik dengan kenaikan suhu. Yaitu, semakin tinggi suhu di sekitar sensor maka nilai resistansi NTC akan semakin kecil. Sebaliknya nilai resistansi-nya akan meningkat ketika suhu ruangan sensor menurun. Berdasarkan naik turunnya resistansi tsb maka sensor akan mengeluarkan *output* berupa nilai analog yang akan dibaca dan dikonversi oleh arduino menjadi nilai suhu (dalam bentuk °C) dan kelembaban ruangan (dalam bentuk %). Cara kerja dari rangkaian ini sangat sederhana dimana sensor DHT11/22 akan mengeluarkan *output* berupa nilai analog berdasarkan hasil pengukuran suhu dan kelembaban ruangan. Nilai analog ini yang kemudian akan diterjemahkan oleh arduino menjadi nilai suhu (dalam bentuk °C) dan kelembaban ruangan (dalam bentuk %). Untuk menterjemahkan nilai analog tersebut tentu membutuhkan sebuah coding pada arduino.

Konfigurasi pin sensor :

- Input* : dihubungkan ke pin 5v (5v Arduino)
- Output* : dihubungkan ke pin digital (D1 Arduino)
- Ground* : dihubungkan ke pin ground (Gnd Arduino)

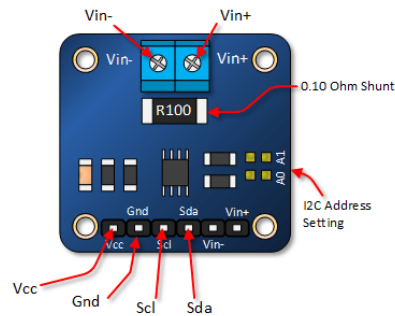
Spesifikasi sensor suhu dan kelembaban (DHT22) :

- Tegangan input : 3,3 – 6 VDC
- Sistem komunikasi : Serial (*single – Wire Two way*)
- *Range* suhu : -40°C – 80°C
- *Range* kelembaban : 0% – 100% RH
- Akurasi : $\pm 2^{\circ}\text{C}$ (*temperature*) $\pm 5\%$ RH (*humidity*).

2.2.4. Sensor INA219

Sensor INA219 adalah modul sensor guna mengukur arus dan tegangan DC. Modul sensor ini merupakan modul yang didukung dengan kemampuan ukur yang mampu mengukur sumber beban yang sampai 26 Vdc dan arus 3,2 Ampere. Ini merupakan modul sensor yang berukuran kecil dikarenakan tidak hanya

mengukur arus, tapi juga tegangan lewat komunikasi I2C dengan tingkat presisi 1%. Dengan memanfaatkan perkalian hukum ohm, dapat juga menghitung daya watt-nya juga. Besaran daya yang mampu diukur menggunakan modul ini yaitu dapat mencapai lebih dari 75 watt daya.



Gambar 2.8. Sensor INA219

Spesifikasi sensor INA219 :

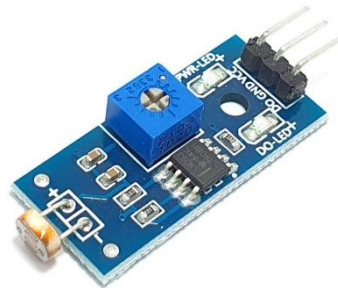
- Tegangan masukan dari 0 sampai 26 V
- Dapat mengukur arus, tegangan dan daya
- Memiliki 16 Alamat *Programmable*
- *High Accuracy*
- Memiliki *Filtering Options*
- *Calibrasi register*
- *Package modul* : SOT23-8 dan SOIC-8 Paket
- ukuran modul : 25. 5 x 22. 3mm

2.2.5. Sensor LDR

Light Dependent Resistor atau disingkat dengan LDR adalah jenis Resistor yang nilai hambatan atau nilai resistansinya tergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya (Julisman et al., 2017). Sensor LDR digunakan untuk mengukur besarnya intensitas cahaya. Modul ini memiliki analog output pin dan digital output pin yang masing-masing dilabeli AO dan DO pada PCB. Resistansi LDR meningkat apabila intensitas cahaya meningkat (semakin terang). Dengan rangkaian pada PCB, tegangan analog (AO) meningkat apabila cahaya semakin terang. Pada data keluaran sensor LDR dengan nilai analog dari LDR yaitu sebesar 0-1023 diubah ke 0-100 untuk menampilkan nilai persen (%) pada LCD.

Spesifikasi sensor LDR :

- *Input Voltage*: DC 3.3V - 5V
- *Output*: Analog dan Digital
- Sensitivitas bisa diatur
- Ukuran 33mm x 15mm x 5mm



Gambar 2.9. Sensor LDR

2.2.5. NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *Opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa System i/o. ESP8266 dari seri ESP besutan Espressif System, juga firmware yang digunakan merupakan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit, dan NodeMCU juga bisa diartikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Selain dengan bahasa Lua NodeMCU juga support dengan software Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan pada board manager di dalam software Arduino IDE yaitu dengan menambahkan URL untuk mengunduh board khusus NodeMCU pada board manager. Sama halnya seperti Arduino, NodeMCU merupakan *microcontroller* yang sudah dilengkapi dengan modul Wi-Fi ESP8266 didalamnya sehingga sangat cocok jika dibuat untuk project IOT.

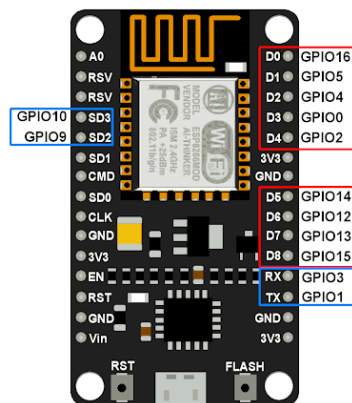


Gambar 2.10. NodeMCU ESP8266

Adapun spesifikasi modul NodeMCU sebagai berikut :

- Mikrokontroler / chip ESP8266-12E
- Tegangan Input 3.3 ~ 5V.
- GPIO 13 pin.
- Kanal PWM 10 kanal.
- 10 bit ADC pin : 1 pin.
- *Flash memory* 4 MB.
- *Clock Speed* 40/26/24 MHz.
- Frekuensi 2.4 GHz-22.5 GHz.
- USB Port : Micro USB.
- USB Chip : CH340G.

Berbeda dengan arsitektur Arduino Uno. NodeMCU ESP8266 menggunakan panggilan **GPIO** (*General Purpose Input Output*) untuk setiap pinnya. arsitektur NodeMCU ESP8266 dapat dilihat pada gambar 2.11. dibawah ini.

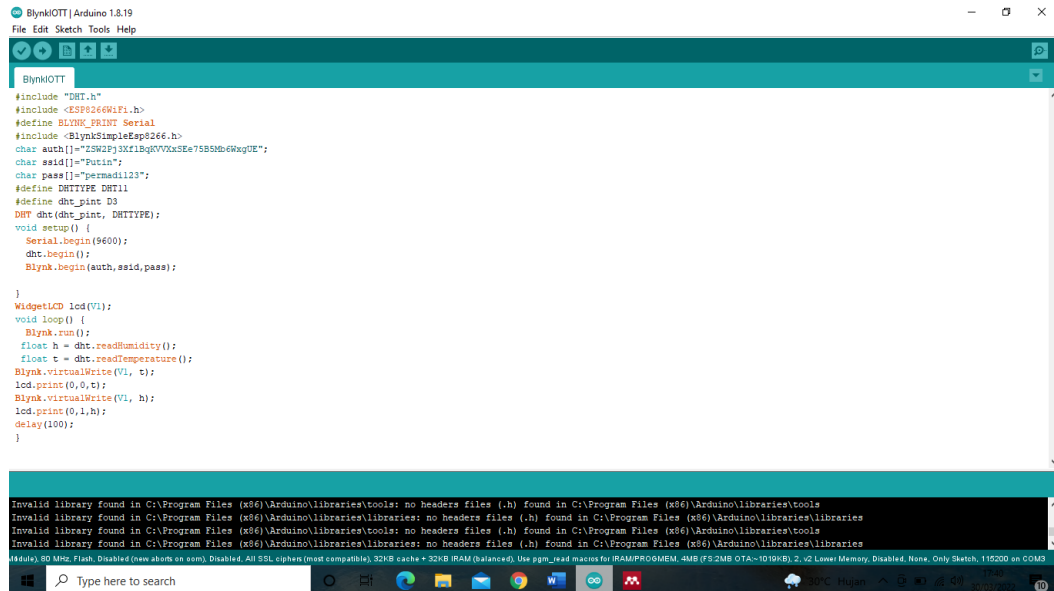


Gambar 2.11. pin GPIO NodeMCU ESP8266

2.2.8. Software Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari (*Integrated Development Environment*), atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam

melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler (Hoesen, 2021).



```
Arduino IDE - BlynkIOTT | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

BlynkIOTT
#include "DHT.h"
#include <ESP8266WiFi.h>
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
char auth[]="ZSNW2Pj3Xf1Bq6V0xSEe75B5M0-6KXgQE";
char ssid[]="Putin";
char pass[]="permad123";
#define DHTTYPE DHT11
#define dht_pin 13
DHT dht(dht_pin, DHTTYPE);
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  dht.begin();
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
}
WidgetLCD lcd(V1);
void loop() {
  Blynk.run();
  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature();
  Blynk.virtualWrite(V1, t);
  lcd.print(0,0,t);
  Blynk.virtualWrite(V2, h);
  lcd.print(0,1,h);
  delay(100);
}

Invalid library found in C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries\tools: no headers files (.h) found in C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries\tools
Invalid library found in C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries\libraries: no headers files (.h) found in C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries\libraries
Invalid library found in C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries\tools: no headers files (.h) found in C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries\tools
Invalid library found in C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries\libraries: no headers files (.h) found in C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries\libraries
(Info) BU MR2: Flash Disabled (now at boot on osm). Disabled. All SSL cipher (most compatible). 32KB cache + 32KB IRAM (balanced). Use pgm_read macros for RAM/PROGMEM. 4MB (FS:2MB OTA-1019KB). 2 x 2 Lower Memory. Disabled. None. Only Sketch. 115200 on COM3
```

Gambar 2.12. Tampilan Software Arduino IDE

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1. Tempat

Penelitian Pengaruh Suhu dan Kelembaban Terhadap Daya *Output* Panel Surya Berbasis IoT (Aplikasi Blynk) ini dilaksanakan di Dusun Bintang Asih, Desa Rumah Sumbul, Kecamatan Sinembah Tanjung Muda Hulu, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara.

3.1.2. Waktu

Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam waktu 6 bulan yang dimulai dengan persetujuan proposal ini sampai selesai penelitian. Penelitian ini diawali dengan kajian awal (tinjauan Pustaka), menyiapkan alat dan bahan, pengumpulan data pada panel surya seperti arus dan tegangan yang dikeluarkan panel surya kemudian mengamati suhu dan kelembaban yang ada pada system, analisa data, dan terakhir kesimpulan dan saran. Rincian dari penelitian ini seperti pada table berikut.

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

No.	Uraian	Bulan Ke					
		1	2	3	4	5	6
1.	Kajian Literatur						
2.	Penyusunan proposal penelitian						
3.	Penulisan Bab 1 sampai Bab 3						
4.	Menyiapkan alat dan bahan						
5.	Pengumpulan data arus, tegangan pada panel surya kemudian data suhu dan kelembaban pada system						
6.	Analisa data						
7.	Seminar hasil						
8.	Sidang akhir						

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Pada penelitian ini alat dan bahan yang digunakan untuk mendukung penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.2.1. Alat

Alat-alat yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah :

1. Laptop : Sebagai alat bantu untuk memprogram dan mengirimkan data kemudian sebagai alat bantu untuk perancangan system.
2. *Software* Fritzing : Untuk membuat skema wiring pada system.
3. *Software* Arduino IDE : Untuk membuat program pada system.
4. Aplikasi Blynk : Sebagai tempat untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan ditampilkan pada media *iOS* atau *android*.
5. Kabel data USB : Untuk mengirimkan program dari laptop ke NodeMCU ESP8266.
6. Jaringan Intrnet : Sebagai media penghantar data dari sensor melalui NodeMCU ke server yang ada pada aplikasi Blynk.

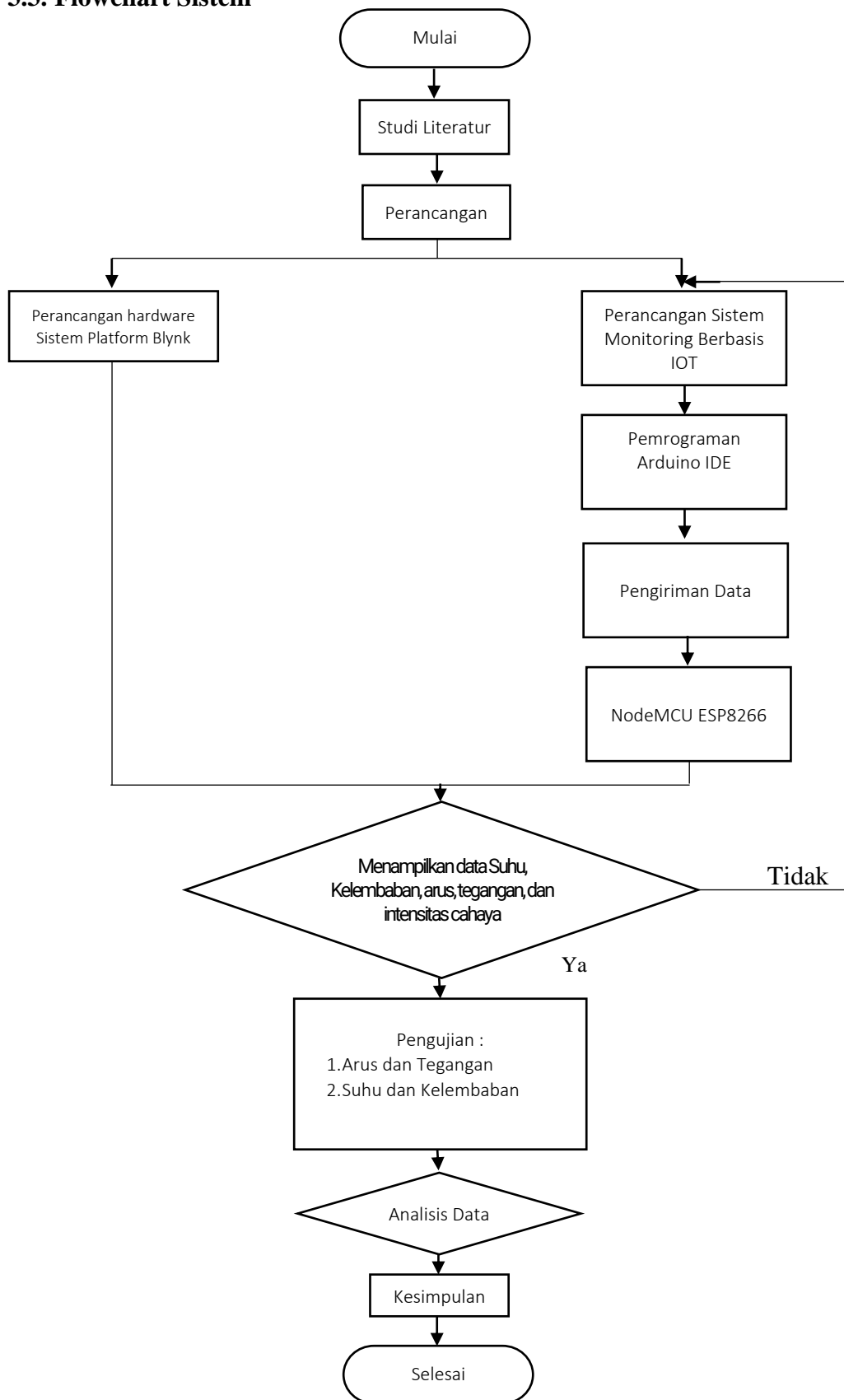
3.2.2. Bahan

Berikut ini merupakan bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini :

1. NodeMCU ESP8266 : Sebagai *microcontroller* dan modul WiFi.
2. Sensor DHT22 : Sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban.
3. Sensor INA219 : Sebagai pendeteksi arus dan tegangan pada panel surya.
4. Sensor LDR : Sebagai pendeteksi intensitas cahaya.
5. LCD 20x4 : Sebagai penampil hasil pengukuran sensor
6. Kabel *Jumper* : Sebagai penghubung rangkaian.
7. *Bread board* : Sebagai tempat/wadah untuk menghubungkan antar komponen pada sistem

8. *Box* hitam : Sebagai tempat untuk kontruksi sistem.
9. *Handhphone* : Sebagai media penampil data melalui aplikasi Blynk.

3.3. Flowchart Sistem



Gambar 3.1. Flowchart Penelitian

3.4. Perancangan Sistem

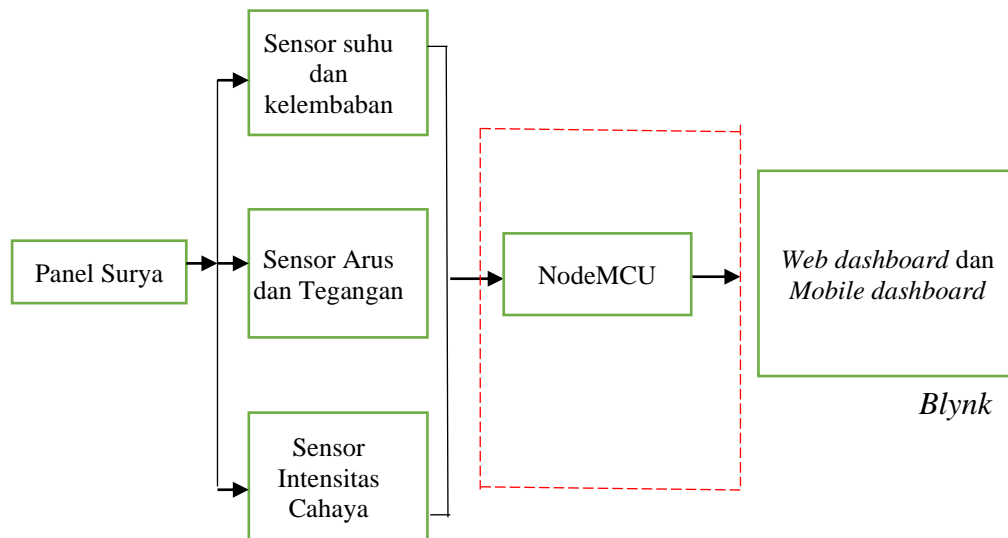
Pada penelitian ini ada beberapa perancangan sistem yang dibutuhkan untuk meneliti sensor arus dan tegangan dari keluaran panel surya, kemudian mengamati sensor suhu dan kelembaban yang terdapat di sekitar panel surya. Adapun spesifikasi dari panel surya yang diteliti adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 2 Spesifikasi Panel Surya

Jenis Panel	Monocrystalline
Max. Voltage (V_{mp})	17,8V
Max. Current (I_{mp})	2,80A
Open Circuit Voltage (V_{oc})	21,6V
Short Circuit Current (I_{sc})	3,03A
Maximum Power at STC (P_{max})	50W
Dimension	700x 540x 30mm

Pada gambar 3.2. merupakan blok diagram perancangan sistem yang dibuat

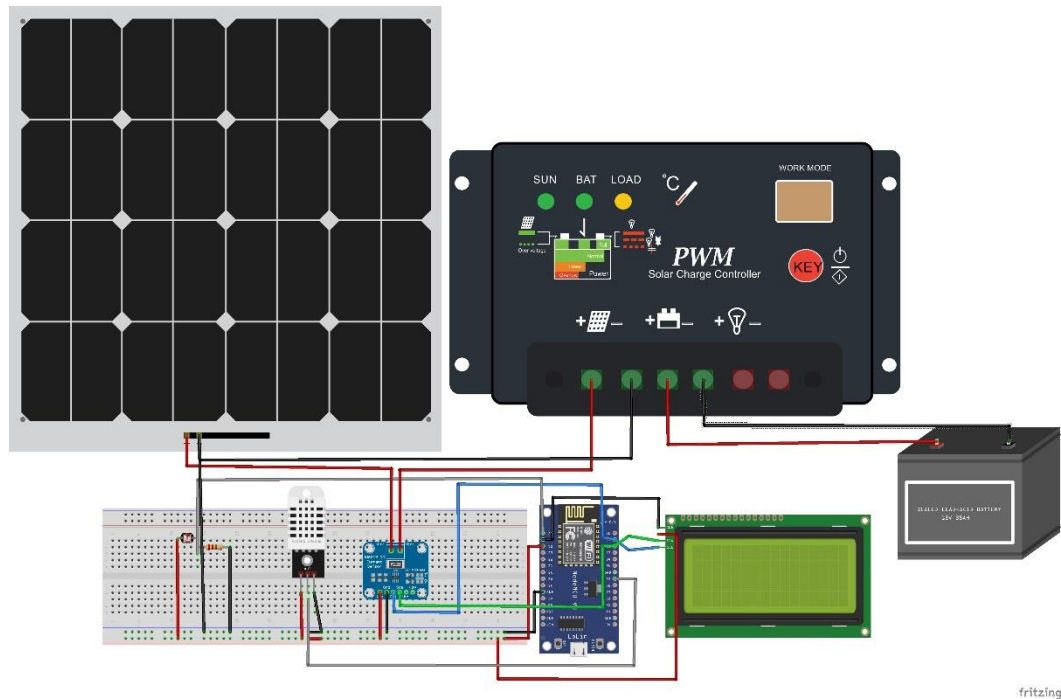
:



Gambar 3.2. Blok diagram

Berdasarkan blok diagram diatas, prinsip kerja dari seluruh alat terpusat pada NodeMCU ESP8266 sebagai otak dari sistem. Kinerja dari panel surya yang terbaca oleh sensor akan mengirimkan data ke NodeMCU, sehingga dapat dikirimkan ke aplikasi Blynk yang dapat ditampilkan melalui *handphone (mobile)* dan laptop (*web*) melalui modul Wi-Fi NodeMCU ESP8266 yang sudah terkoneksi internet dan ID pengguna.

Alat ini dibuat supaya mempermudah akses pemantauan arus dan tegangan terhadap perubahan suhu dan kelembaban pada PLTS Tigajuhar. Pada gambar 3.2. merupakan skema wiring rancangan sistem monitoring suhu dan kelembaban terhadap daya *output* panel surya yang dibuat menggunakan *software* Fritzing.



Gambar 3.3. Rangkaian Sistem IoT

Rancangan sistem diatas merupakan model dari desain *hardware* yang sebagai acuan dalam merancang alat untuk mempermudah merangkai alat. Selain sebagai acuan dalam merancang alat, skema diatas juga digunakan untuk menekankan anggaran biaya yang keluar secara wajar atau biaya tak terduga lainnya.

Adapun sistem kerja dari alat ini adalah mengandalkan sensor-sensor seperti sensor DHT22, sensor INA219, dan sensor LDR. NodeMCU adalah sebagai otak dari sistem yang dirancang untuk menerima data dan pengukuran dari masing-masing sensor. Daya keluaran yang dihasilkan oleh panel surya akan masuk ke *solar charge controller* dan tersimpan ke baterai yang nantinya daya tersebut akan diperlukan untuk menghubungkan sistem IoT dengan sumber listrik. Kemudian sensor DHT22 bekerja sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban yang ada di sekitar panel surya. Lalu peran dari sensor INA219 adalah sebagai

pendeteksi arus dan tegangan dari keluaran panel surya. Adapun sensor LDR yang bekerja sebagai pendeteksi besarnya intensitas cahaya yang dapat mempengaruhi keefektifan pengisian pada baterai. Selanjutnya seluruh hasil data yang di deteksi oleh sensor-sensor akan dikirim pada NodeMCU yang telah terhubung oleh jaringan atau *tethering*. Kemudian untuk melihat hasil data pengukuran sensor-sensor tersebut dapat dipantau langsung melalui *gadget* dan laptop melalui aplikasi *blynk*. Selain itu juga, hasil data pengukuran sensor-sensor tadi dapat dilihat pada layar LCD 20x4 yang sudah terhubung oleh NodeMCU.

3.4.1. Perancangan alat (*Hardware*)

Pada perancangan alat ini menjelaskan proses merancang sistem IoT diantaranya meliputi peletakan antar komponen yang dihubungkan pada *bread board*, pemasangan kabel antar komponen, dan peletakan sistem pada *box* hitam. Dalam perancangan *hardware*, komponen-komponen harus disusun dan ditata dengan baik, supaya proses *wiring* atau pengkabelan antar komponen dapat lebih mudah dilakukan.

a. Peletakan komponen

Dalam peletakan komponen hal yang harus perlu diperhatikan adalah peletakan jarak antar komponen supaya terdapat ruang untuk penempatan kabel. Peletakan komponen yang baik agar terkesan lebih rapi untuk dilihat.



Gambar 3.4. Peletakan komponen pada *bread board*

b. Pemasangan Kabel

Pemasangan kabel dilakukan sesuai dengan pembacaan pada desain gambar perancangan yang sudah dibuat, supaya penempatan antar kabel tidak salah letak. Hal ini harus benar-benar teliti dilakukan supaya tidak terjadi *short circuit* antar komponen yang menyebabkan komponen menjadi rusak.



Gambar 3.5. Pengkabelan komponen

c. Peletakan sistem pada *box* hitam

Peletakan sistem IoT pada *box* hitam dimaksudkan agar sistem dapat terlindungi dari sinar matahari, air hujan, dan hal-hal lainnya yang tidak diinginkan yang dapat merusak sistem.



Gambar 3.6. Peletakan sistem pada *box* hitam

3.4.2. Perancangan *Software*

Setelah melakukan perancangan *hardware*, selanjutnya melakukan rancangan *software* sebagai perangkat lunak menggunakan Arduino IDE yang digunakan untuk membuat program atau codingan untuk sistem IoT pada alat pemantau dari kinerja panel surya. Bahasa pemrograman dari *software* Arduino IDE adalah bahasa C. Adapun tahap pembuatan program atau *codingannya* adalah sebagai berikut :

1. Langkah pertama yaitu mengunduh *software* Arduino IDE di laptop, setelah di unduh kemudian lakukan penginstalan, setelah di instal kemudian buka *software* Arduino IDE tunggu sampai menampilkan tempat peng-*codingan* di layar laptop.

2. Selanjutnya yaitu *instal* beberapa *library* dari komponen pada *software* Arduino IDE, setelah itu buat *codingan* sesuai dengan apa yang dibutuhkan pada fungsi komponen.
3. Langkah selanjutnya adalah memeriksa *codingan* yang sudah dibuat apakah ada yang *error* atau tidak, yaitu dengan cara mengkompile (*verify*) pada icon centang pada tampilan Arduino IDE.
4. Kemudian jika *codingan* sudah benar, colokan kabel USB pada NodeMCU ESP8266 yang terhubung pada laptop, kemudian hidupkan *tethering* atau hotspot untuk memberi jaringan pada NodeMCU ESP8266.
5. Simpan file *codingan* yang sudah di *verify* tadi, kemudian ganti nama filenya.
6. Setelah itu *upload codingan* ke *board* NodeMCU ESP8266 untuk menjalankan sistem dari IoT. Setelah *codingan* di *upload* maka sistem IoT sudah bisa dijalankan.

3.4.3. Perancangan Platform Blynk

Blynk menggunakan 2 *interface* untuk melakukan *setting* tampilan pada *smartphone* yaitu bagian *platform* blynk yang tersedia di *website* blynk itu sendiri yaitu <https://blynk.io/> dan yang ada di *smartphone*. Platform ini berfungsi sebagai *cloud* yang akan digunakan untuk sistem IoT. Berikut tahapan-tahapan dalam perancangan pada *platform* blynk

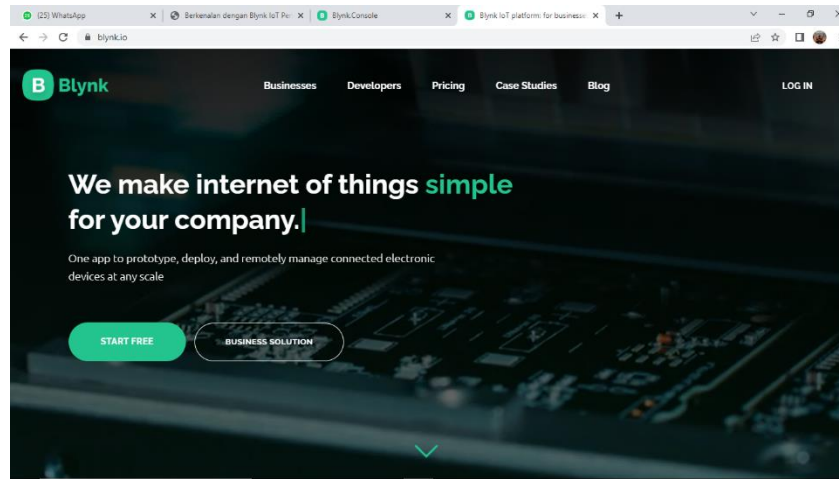
1. Membuat Blynk.Console Pada Web Dashboard

Blynk.Console merupakan Blynk *Cloud* yang dapat di *setting* untuk membuat *project* baru. Cara yang dapat digunakan untuk membuat akun dengan Blynk.Console. yaitu sebagai berikut :

a. Masuk ke platform blynk (<https://blynk.io/>)

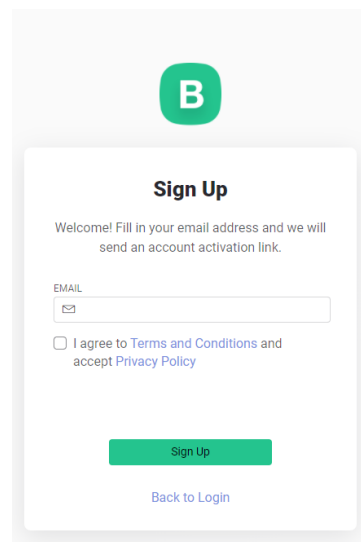
Pada tampilan awal *platform* blynk tersedia beberapa tampilan menu untuk memulai *project* dari IoT. Mulai dari buku panduan, tata cara penggunaan IoT, bahkan Langkah-langkah pengaplikasiannya tersedia pada tampilan awal dari *platform* blynk. Pada *platform* blynk terdiri dari 4 fitur utama yakni, Blynk.App yang merupakan aplikasi di *mobile* yang dapat di unduh dari *Play Store* atau *App Store*, Blynk.Console yang merupakan tampilan *web dashboard* pada Blynk, kemudian Blynk.Cloud yang merupakan *control panel* pada *platform* blynk yang semua dilakukan di blynk dapat di control atau dikonfigurasi melalui fitur ini,

selanjutnya Blynk.Edgent yang dapat digunakan untuk perangkat yang menggunakan Wi-Fi seperti ESP8266 untuk pengupload-an program lewat internet.



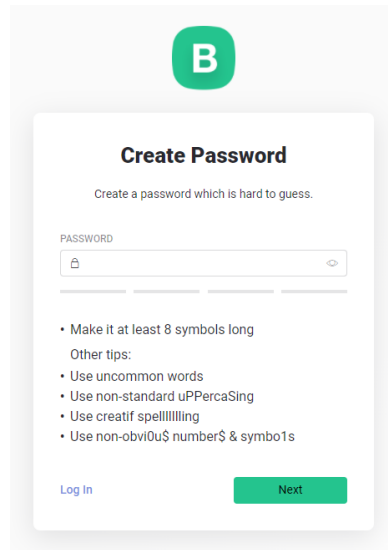
Gambar 3.7. Tampilan awal platform blynk

- b. Buat akun baru dengan login dan pilih *Create Account*. Setelah itu, masukkan *email* yang akan digunakan untuk *project* IoT. Jangan lupa untuk memberi centang untuk menyetujui segala aturan dari Blynk.



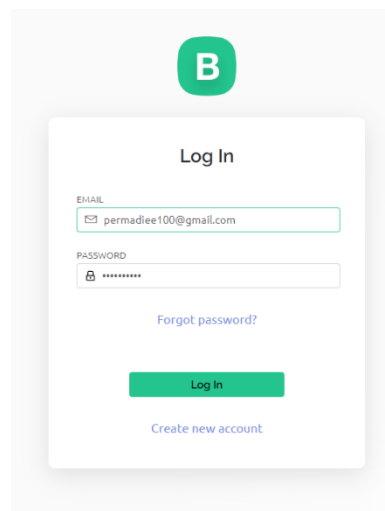
Gambar 3.8. *Create* Akun Id Pengguna

- c. Cek *email* untuk membuat *password* Blynk.Console kemudian klik Next.



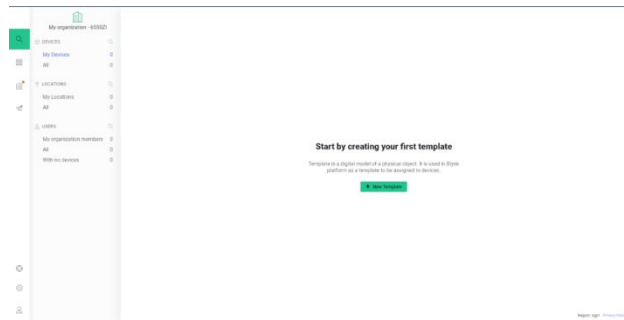
Gambar 3.9. Create Password Id Pengguna

- d. Selanjutnya Kembali lagi pada *dashboard* awal untuk melakukan *login*.



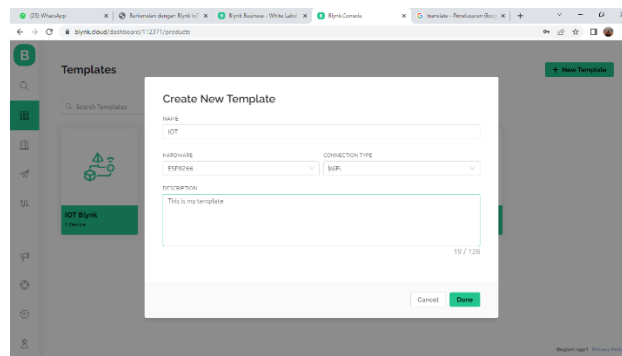
Gambar 3.10. Login Id Pengguna

- e. Setelah *Login* sudah selesai, maka akan muncul tampilan berikut sebagai tanda bahwa akun sudah dibuat.



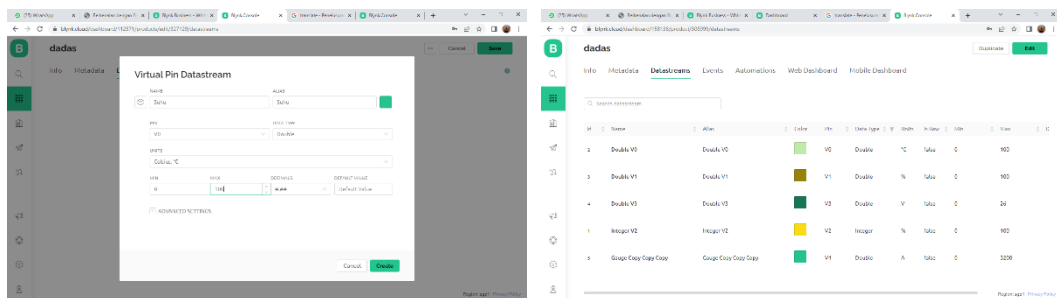
Gambar 3.11. Tampilan Blynk.Console

- f. Selanjutnya untuk membuat tampilan *web dashboard* tersedia pada menu *Template*, untuk membuat template IoT dari *project* yang akan dibuat.



Gambar 3.12. Menu Template

- g. Selanjutnya pilih menu *Data Stream* untuk menambahkan parameter-parameter seperti tampilan *Gauge* dari suhu, kelembaban, arus, tegangan, dan intensitas cahaya.



(a)

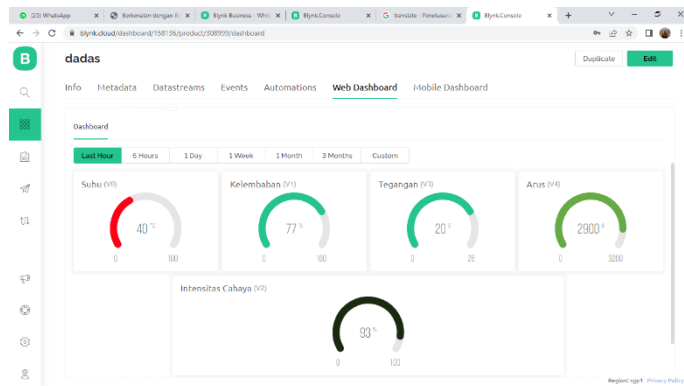
(b)

Gambar 3.13. Data Stream

- (a)Menambahkan Parameter Data Stream, (b)Tampilan Parameter Data Stream

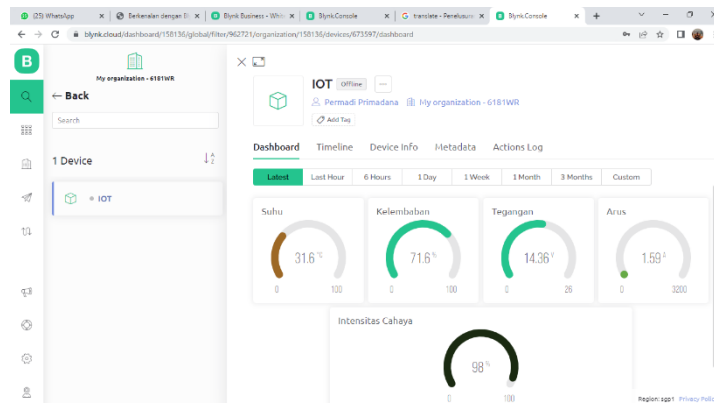
- h. Langkah selanjutnya adalah pengaturan *display* pada menu *web dashboard*, disini *gauge* dapat diatur dengan cara *drag and drop* dan menyesuaikan dengan *data stream* yang telah dibuat tadi. Data awal yang tampil disini

bukanlah hasil data *real* melainkan untuk melihat tampilan dari gauge ketika nanti sistem akan beroperasi.



Gambar 3.14. Tampilan Display Template Pengguna

- i. Langkah terakhir adalah pilih menu *Search* pada tampilan Blynk.Console untuk melihat dan melakukan pemantauan secara real time dari parameter-parameter yang telah dibuat. Di menu ini kita akan mendapat *Device* info yang nantinya akan dipakai untuk pemrograman.

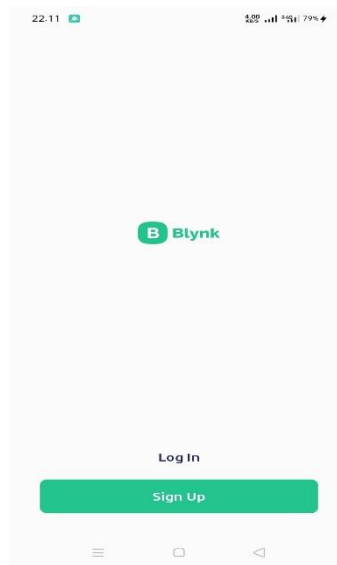


Gambar 3.15. Tampilan Display Web Dashboard

2. Membuat Blynk.App pada *Mobile Dashboard*

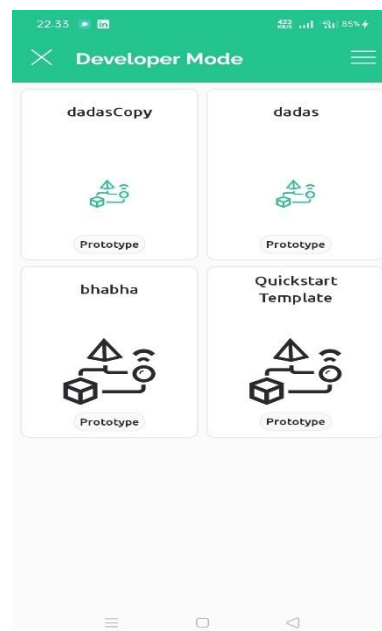
Blynk App merupakan Blynk yang digunakan di aplikasi android. Berikut ini adalah cara yang dapat digunakan untuk membuat akun dengan Blynk App :

- a. Download aplikasi Blynk IoT. Kemudian *install* dan *Open*. Jika sudah, maka akan muncul tampilan berikut. Selanjutnya klik Sign Up untuk mendaftarkan ID pengguna pada tampilan *mobile*.



Gambar 3.16. Sign Up Id Pengguna

- b. Cek pada *email* untuk membuat *password* Blynk.App, jika sudah silahkan kembali lagi ke aplikasi untuk melakukan login. Setelah login selesai, maka akan muncul tampilan seperti gambar berikut sebagai tanda bahwa akun sudah dibuat, kemudian pilih *template* yang sudah dibuat pada Blynk.Console.



Gambar 3.17. Tampilan *Template* Pada *Mobile Dashboard*

- c. Aktifkan mode *developer* untuk mengatur display gauge pada parameter-parameter yang akan di pantau pada sistem. *Developer* adalah pengguna yang

diperbolehkan untuk mengakses fitur yang disediakan oleh blynk. Jika pengguna mengaktifkan mode *Developer*, pengguna dapat membuat dan mengkonfigurasi *template* perangkat di Blynk.Console, membuat dan mengkonfigurasi *UI Dashboard web*, *UI Dashboard smartphone*, dan menambah perangkat baru ke akun.



Gambar 3.18. Tampilan *Mobile Dashboard Blynk*

3.5. Prosedur Penelitian

Penelitian dan pengambilan data direncanakan sesuai dengan persetujuan pembimbing yang bertempat di desa Rumah Sumbul, Kecamatan Sinembah Tanjung Muda Hulu, Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan dan diketahui dalam pelaksanaan tugas akhir ini antara lain sebagai berikut :

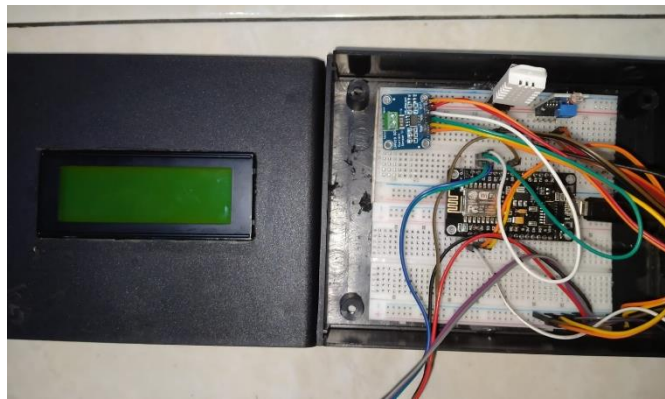
1. Menentukan tema/judul dengan cara melakukan studi literatur untuk mendapatkan sumber teori dan konsep yang mendukung penelitian.
2. Membuat desain rangkaian sistem monitoring suhu dan kelembaban terhadap daya output pada panel surya menggunakan software Fritzing supaya mempermudah melakukan perangkaian sistem nantinya.
3. Menyiapkan alat dan bahan yang akan di rangkai.
4. Melakukan perancangan alat (*hardware*) monitoring suhu dan kelembaban berbasis Iot.

5. Melakukan perancangan *software* menggunakan Arduino IDE dengan melakukan pembuatan program/codingan.
6. Melakukan pengiriman data ke modul Wi-Fi NodeMCU ESP8266 pada software Arduino IDE.
7. Melakukan perancangan system platform Blynk yang terdiri dari tampilan *web dashboard* yang bernama Blynk.Console dan tampilan *mobile dashboard* yang Bernama Blynk.App.
8. Melakukan pengumpulan data seperti data arus, tegangan, suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya.
9. Melakukan pengujian dan analisis data pada suhu dan kelembaban yang didapat dan pengaruhnya terhadap daya keluaran pada panel surya.
10. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian dan pengumpulan data yang telah dilakukan.
11. Selesai.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

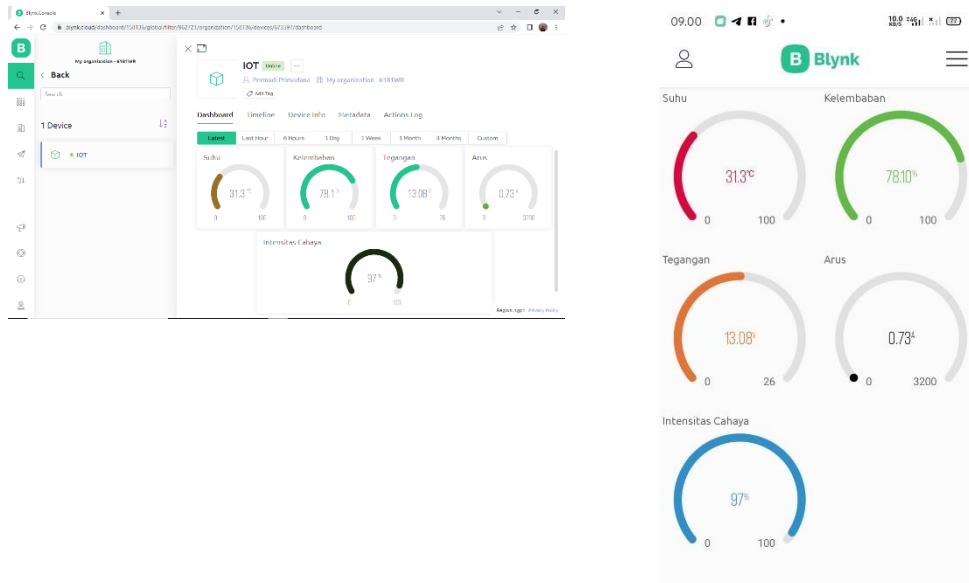
Pada bab ini akan dibahas tentang pengujian dan hasil dari alat yang telah dibuat. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah suhu dan kelembaban dapat mempengaruhi kinerja dari panel surya atau tidak selain itu juga melakukan pengujian pada alat apakah dapat berjalan atau beroperasi sesuai dengan apa yang diinginkan atau tidak. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah dengan melakukan pengamatan langsung pada sistem. Hasil keluaran dari pengamatan atau pengukuran alat yang dipasang berupa gambar, tabel data harian, dan grafik.



Gambar 4. 1. Hasil Perancangan Alat

4.1. Platform Penampil Data

Dalam pengujian aplikasi *Blynk*, terdapat dua tampilan yang akan dilakukan pengamatan yakni pada tampilan *web dashboard* dan tampilan *mobile dashboard*. Adapun tampilan *display* yang digunakan berupa lima *gauge* yang terdiri atas suhu, kelembaban, arus, tegangan, dan intensitas cahaya. Berikut adalah tampilan dari *web dashboard* dan *mobile dashboard* pada aplikasi *Blynk*.



Gambar 4. 2. Tampilan Web Dan Mobile Dashboard

Untuk mempermudah pembacaan data penulis memberikan variable terhadap parameter-parameter dari hasil pengukuran sensor yaitu variable suhu, kelembaban dan intensitas cahaya matahari. Berikut merupakan variable dari ketiga parameter :

- a. Variabel suhu :
 - Dingin : 0°C-20°C
 - Normal : 20°C-30°C
 - Panas : 30°C-50°C

- b. Variabel Kelembaban :
 - Kering : <45%
 - Ideal : 45-65%
 - Terlalu lembab : >65%

- c. Variabel Intensitas Cahaya
 - Malam : 0%-20%
 - Mendung : 20%-85%
 - Berawan : 85%-90%
 - Terik : 90%-100%

4.2. Akurasi Sensor

Dalam proses pengujian akurasi sensor dilakukan pengukuran dan pengamatan nilai *output* pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya terhadap suhu dan kelembaban yang didapat dari pengukuran tiap-tiap sensor pada sistem dan membandingkannya dengan hasil yang diukur pada alat ukur. Pada pengambilan data menggunakan alat ukur memakai alat *Mini Temperature Humidity Meter* untuk mengambil data suhu dan kelembaban, selanjutnya menggunakan alat ukur multimeter untuk mengambil data arus dan tegangan, selanjutnya menggunakan alat ukur *Solar Power Meter* untuk mengambil data intensitas cahaya. Hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar nilai kesalahan dan untuk melihat apa yang menjadi kekurangan sistem. Pengambilan data pada sistem bertujuan untuk mengetahui kinerja dari sistem *monitoring* yang dibuat dapat bekerja dengan baik atau tidak dengan menggunakan beban lampu di desa rumah sumbul di kecamatan Tigajuhar. Tabel dibawah ini merupakan data hasil pengukuran pada *platform Blynk* dan alat ukur untuk pengujian akurasi error.

Tabel 4. 1.Data Pengujian Sistem Pada Alat ukur

No.	Tegangan (V)	Arus (A)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Intensitas Cahaya (%)
1.	14,82	0,68	29,8	79,16	98
2.	14,95	0,71	29,1	79,90	95
3.	15,02	0,69	29,6	81,00	97
Jumlah	44,79	2,08	88,5	240,06	290

Tabel 4. 2.Data Pengujian Sistem Server Blynk

No.	Tegangan (V)	Arus (A)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Intensitas Cahaya (%)
1.	14,43	0,66	29,4	81,30	96
2.	14,45	0,66	29,4	79,70	96
3.	14,48	0,67	29,6	80,60	95
Jumlah	43,36	1,99	88,4	241,6	287

Pada proses pengukuran terjadi perbedaan dari hasil pengukuran sensor pada server blynk dengan hasil pengukuran pada alat ukur. Untuk mengetahui nilai error dari sistem yang dibuat. Menurut (IMANDA, 2021) Perhitungan nilai

eror dengan menentukan nilai server dan nilai asli yang untuk mengetahui nilai eror dapat ditentukan dalam perumusan yaitu :

$$\text{Nilai Error} = \frac{(\text{Data penjumlahan alat ukur}) - (\text{Data penjumlahan Server Blynk})}{(\text{Data penjumlahan alat ukur})}$$

Maka dari persamaan diatas, didapat perhitungan sebagai berikut :

- Nilai error Tegangan

$$\begin{aligned} \text{Nilai Error} &= \frac{(44,79) - (43,36)}{(44,79)} \\ &= 0,0031V \end{aligned}$$

- Nilai error Arus

$$\begin{aligned} \text{Nilai Error} &= \frac{(2,08) - (1,99)}{(2,08)} \\ &= 0,043A \end{aligned}$$

- Nilai error Suhu

$$\begin{aligned} \text{Nilai Error} &= \frac{(88,5) - (88,4)}{(88,5)} \\ &= 0,0011^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

- Nilai error Kelembaban

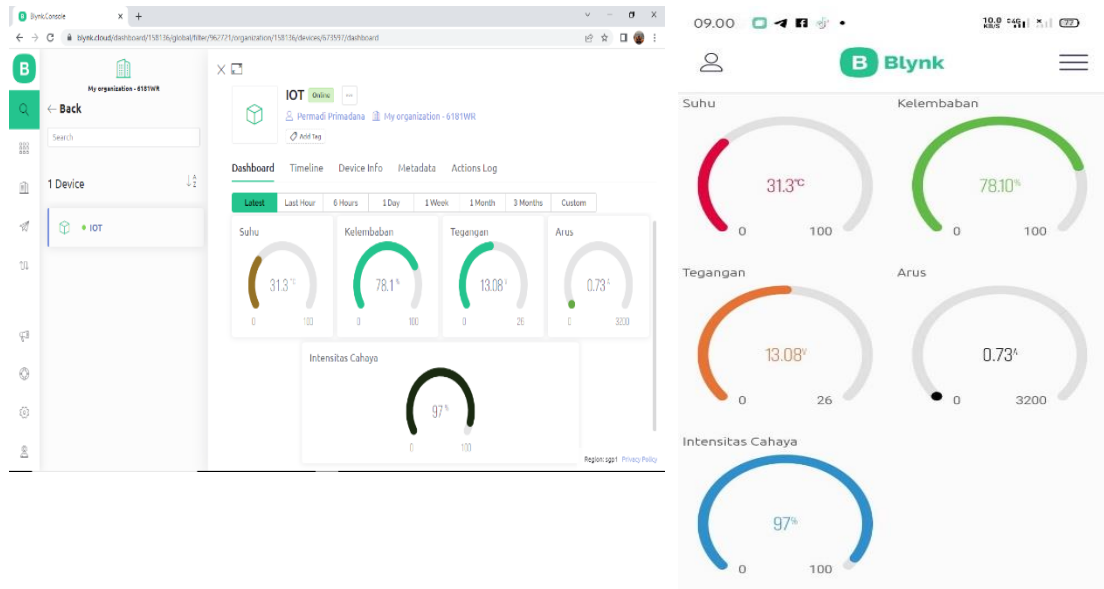
$$\begin{aligned} \text{Nilai Error} &= \frac{(240,06) - (241,6)}{(240,06)} \\ &= -0,0064\% \text{ (Negatif diabaikan)} \end{aligned}$$

- Nilai error Intensitas Cahaya

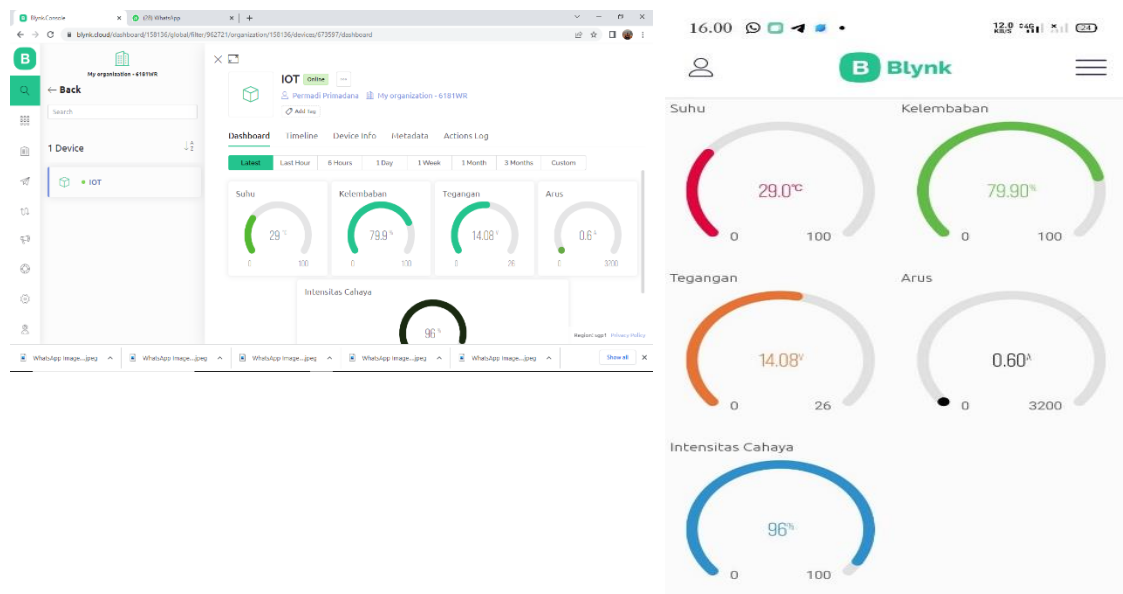
$$\begin{aligned} \text{Nilai Error} &= \frac{(290) - (287)}{(290)} \\ &= 0,01\% \end{aligned}$$

4.3. Hasil Pengambilan Data Pada Platform Blynk

Pada pengambilan data dilakukan selama tujuh hari untuk melihat data yang telah didapatkan menggunakan *platform blynk*. Data diambil mulai dari pukul 09.00 s/d 16.00 WIB dengan masing-masing pengambilan data dilakukan per jam. Hasil data dapat berupa tampilan dari *web dashboard* dan *mobile dashboard* dengan gambar, tabel data harian, dan grafik. Berikut ini merupakan hasil data yang diambil selama tujuh hari pada PLTS tigajuhar :



Gambar 4. 3. Pengujian Hari Pertama Pukul 09.00 WIB



Gambar 4. 4. Pengujian Hari Pertama Pukul 16.00 WIB

Pada gambar 4.3. merupakan hasil data pembacaan sensor pada pukul 09.00 WIB pada *web dashboard* dan *mobile dashboard*. Sementara pada gambar 4.4. merupakan hasil data pembacaan sensor pada pukul 16.00 WIB.



Gambar 4. 5.Data pada LCD pukul 16.00 WIB

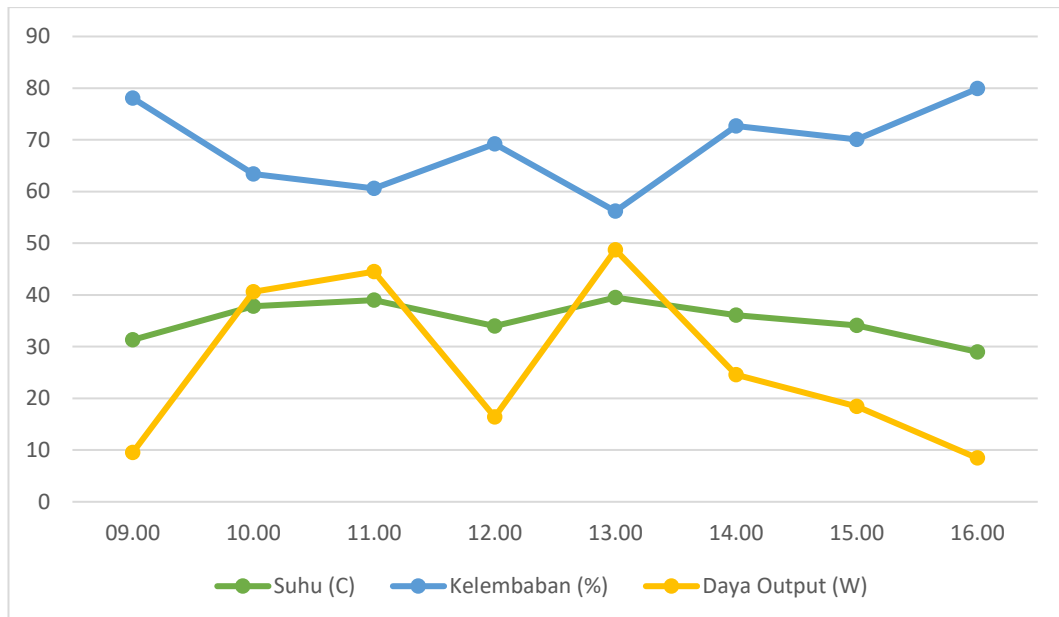
Pada gambar 4.5. merupakan data-data sensor pada hari pertama yang ditampilkan pada LCD pada pukul 16.00 WIB. Untuk keseluruhan hasil data pada hari pertama dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3.Tabel Data Hari Pertama

Pukul	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Intensitas Cahaya (%)
09.00 WIB	31,3	78,10	13,08	0,73	9,55	97
10.00 WIB	37,8	63,40	16,04	2,53	40,59	100
11.00 WIB	39,0	60,60	16,19	2,75	44,52	100
12.00 WIB	34,0	69,20	14,93	1,10	16,42	100
13.00 WIB	39,5	56,2	16,14	3,02	48,74	100
14.00 WIB	36,1	72,70	15,16	1,62	24,56	100
15.00 WIB	34,1	70,10	14,62	1,26	18,42	98
16.00 WIB	29,0	79,90	14,08	0,60	8,45	96

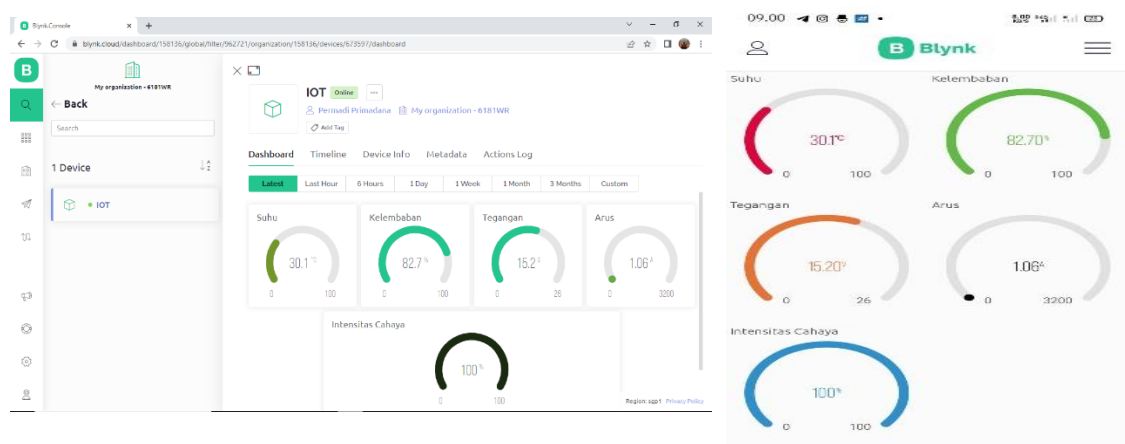
Berdasarkan tabel 4.3. yang dilakukan pengambilan data pada hari pertama pada server Blynk memuat hasil rata-rata pengukuran dengan suhu sebesar 35,1°C, kelembaban 68,78%, tegangan 15,03V, arus 1,70A, dan intensitas cahaya sebesar 98,88%. Dari hasil pengambilan data yang ditulis pada tabel 4.3.

maka grafik yang dihasilkan untuk pengaruh suhu dan kelembaban terhadap daya *output* panel surya adalah seperti gambar 4.6.

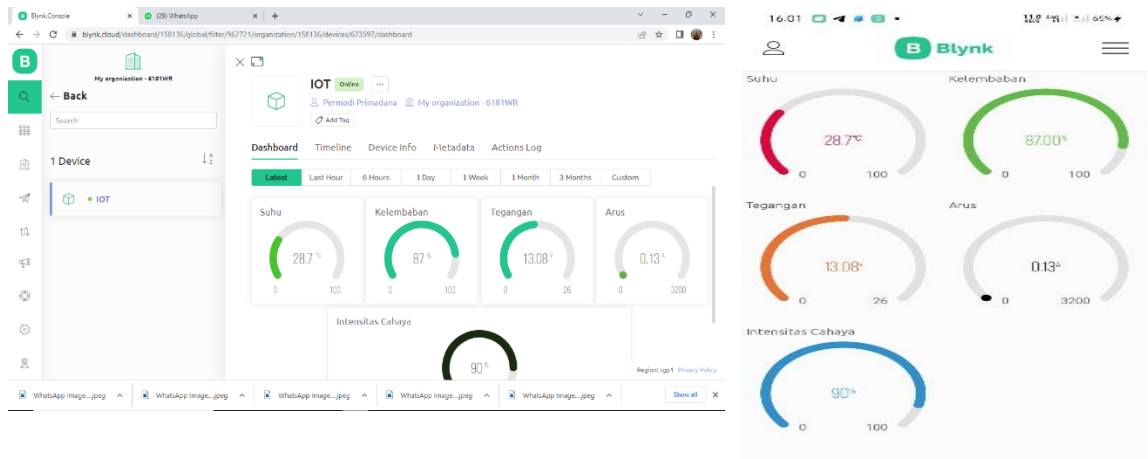


Gambar 4. 6.Grafik Pengukuran Pada Hari Pertama

Pada gambar grafik 4.6. dijelaskan bahwa puncak tertinggi suhu pada pukul 13.00 WIB yaitu sekitar 39,5°C dan terendah pada pukul 16.00 WIB yaitu sekitar 29°C. Kemudian puncak tertinggi Kelembaban udara yaitu pada pukul 16.00 dengan kelembaban 79,90% dan terendah pada pukul 13.00 WIB dengan kelembaban 56,2%. Selanjutnya puncak daya yang dihasilkan oleh panel surya pada pukul 13.00 WIB yaitu sebesar 48,74W dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan daya keluaran sebesar 8,45W.



Gambar 4. 7.Pengujian Hari Kedua Pukul 09.00 WIB



Gambar 4. 8.Pengujian Hari Kedua Pukul 16.00 WIB

Pada gambar 4.7. merupakan hasil data pembacaan sensor pada pukul 09.00 WIB pada *web dashboard* dan *mobile dashboard*. Sementara pada gambar 4.8. merupakan hasil data pembacaan sensor pada pukul 16.00 WIB.



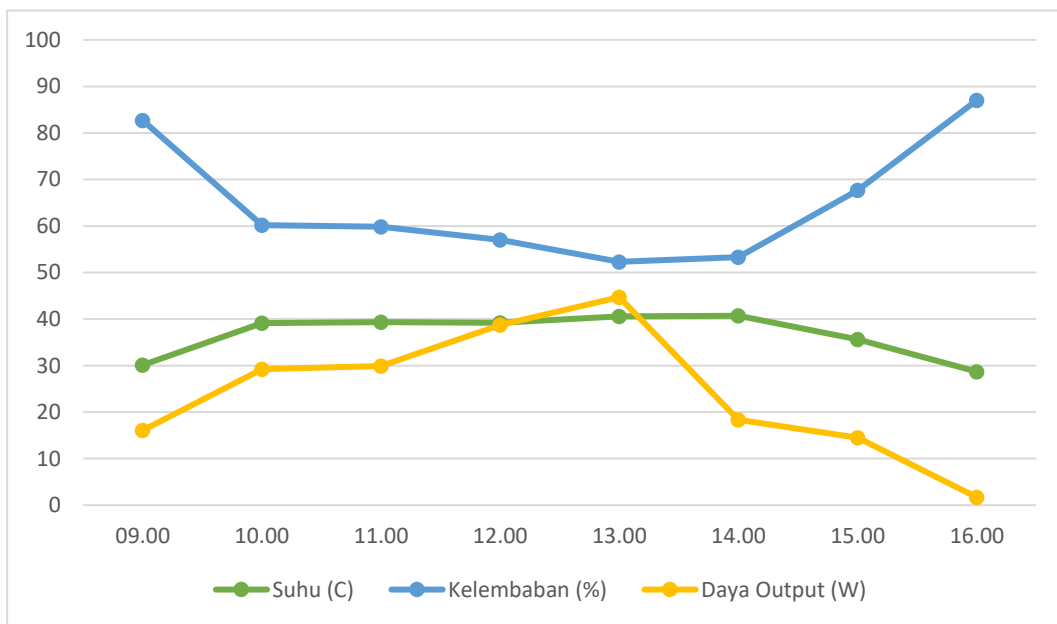
Gambar 4. 9.Data pada LCD pukul 16.00 WIB

Pada gambar 4.9. merupakan data-data sensor hari kedua yang ditampilkan pada LCD pada pukul 16.00 WIB. Untuk keseluruhan hasil data pada hari kedua dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4.Tabel Data Hari Kedua

Pukul	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Intensitas Cahaya (%)
09.00 WIB	30,1	82,70	15,20	1,06	16,11	100
10.00 WIB	39,1	60,20	15,98	1,83	29,24	100
11.00 WIB	39,3	59,80	15,84	1,89	29,94	100
12.00 WIB	39,2	57	16,06	2,41	38,70	100
13.00 WIB	40,6	52,30	16,08	2,78	44,70	100
14.00 WIB	40,7	53,30	15,02	1,22	18,32	100
15.00 WIB	35,6	67,70	14,77	0,98	14,48	100
16.00 WIB	28,7	87	13,08	0,13	1,70	90

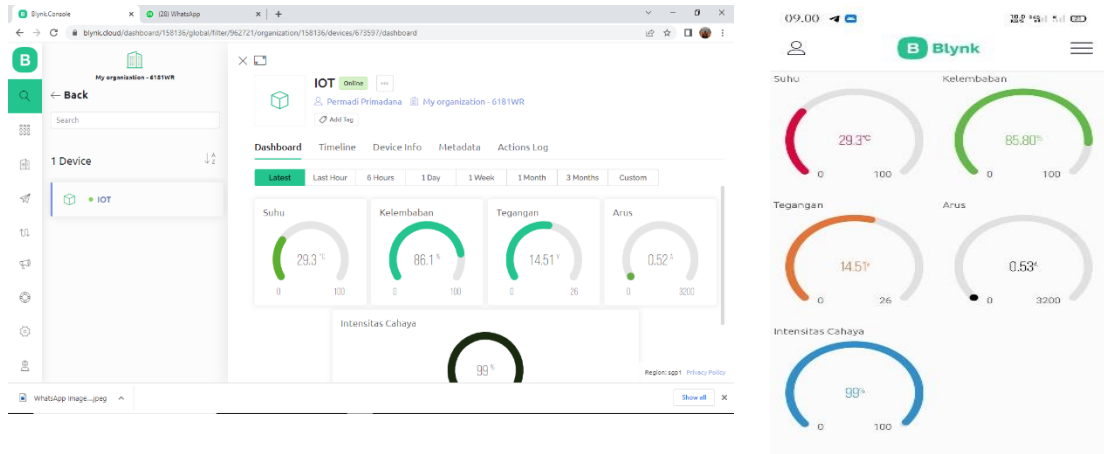
Berdasarkan tabel 4.4. yang dilakukan pengambilan data pada hari kedua pada server Blynk memuat hasil rata-rata pengukuran dengan suhu sebesar 36,66°C, kelembaban 65%, tegangan 15,25V, arus 1,54A, dan intensitas cahaya sebesar 98,75%. Dari hasil pengambilan data yang ditulis pada tabel 4.4. maka grafik yang dihasilkan untuk pengaruh suhu dan kelembaban terhadap daya *output* panel surya adalah seperti gambar 4.10.



Gambar 4. 10.Grafik Pengukuran Pada Hari Kedua

Pada gambar grafik 4.10. dijelaskan bahwa puncak tertinggi suhu pada pukul 14.00 WIB yaitu sekitar 40,7°C dan terendah pada pukul 16.00 WIB yaitu sekitar 28,7°C. Kemudian puncak tertinggi Kelembaban udara yaitu pada pukul 16.00 WIB dengan kelembaban 87% dan terendah pada pukul 13.00 WIB dengan

kelembaban 52,3%. Selanjutnya puncak daya *output* yang dihasilkan oleh panel surya pada pukul 13.00 WIB yaitu sebesar 44,7W dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan daya keluaran sebesar 1,7W.

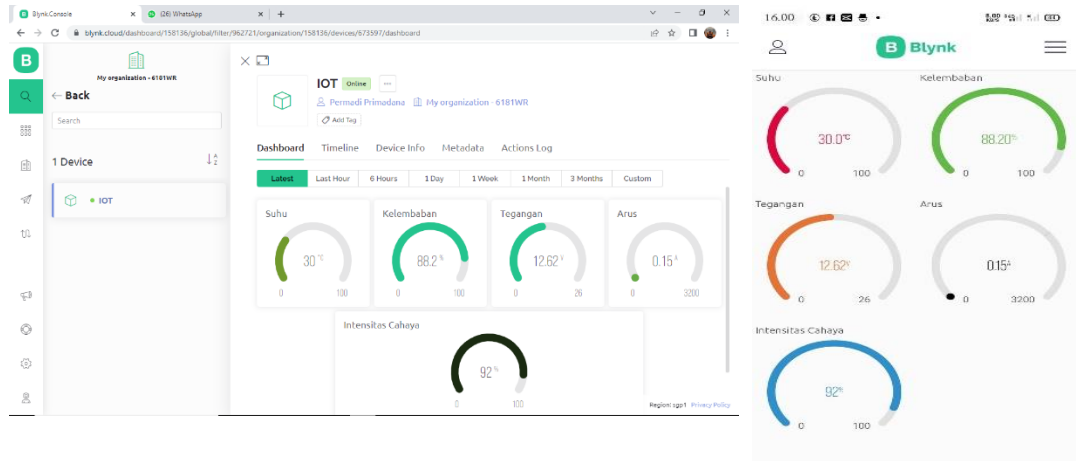


Gambar 4. 11.Pengujian Hari Ketiga Pukul 09.00 WIB



Gambar 4. 12.Data pada LCD pukul 09.00 WIB

Pada gambar 4.12. merupakan data-data sensor hari ketiga yang ditampilkan pada LCD pada pukul 09.00 WIB.



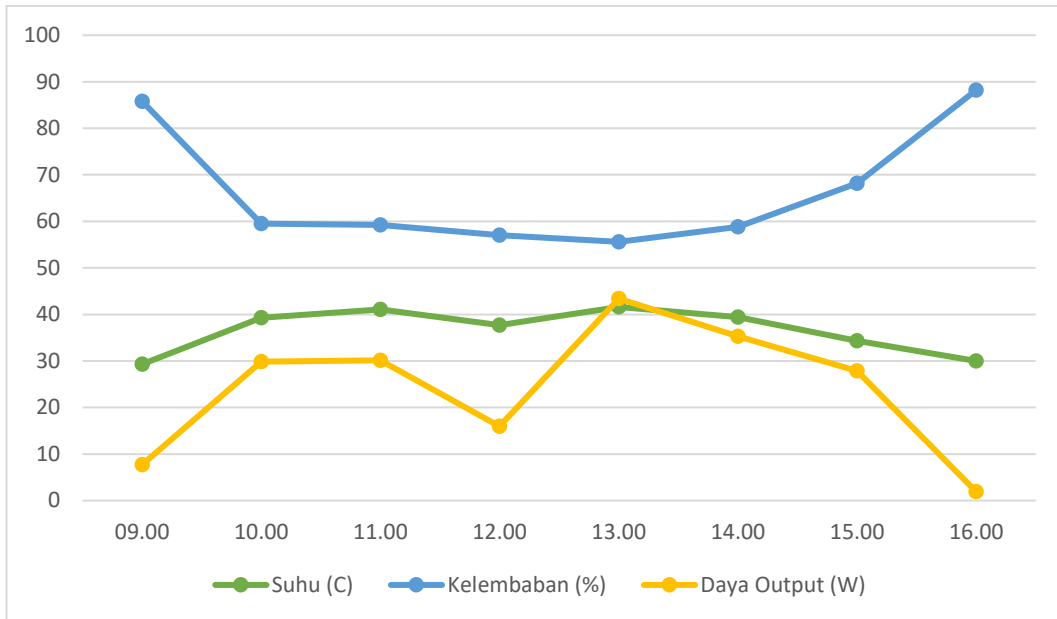
Gambar 4. 13.Pengujian Hari Ketiga Pukul 16.00 WIB

Pada gambar 4.11. merupakan hasil data pembacaan sensor pada pukul 09.00 WIB pada *web dashboard* dan *mobile dashboard*. Sementara pada gambar 4.13. merupakan hasil data pembacaan sensor pada pukul 16.00 WIB. Untuk keseluruhan hasil data pada hari ketiga dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5.Tabel Data Hari Ketiga

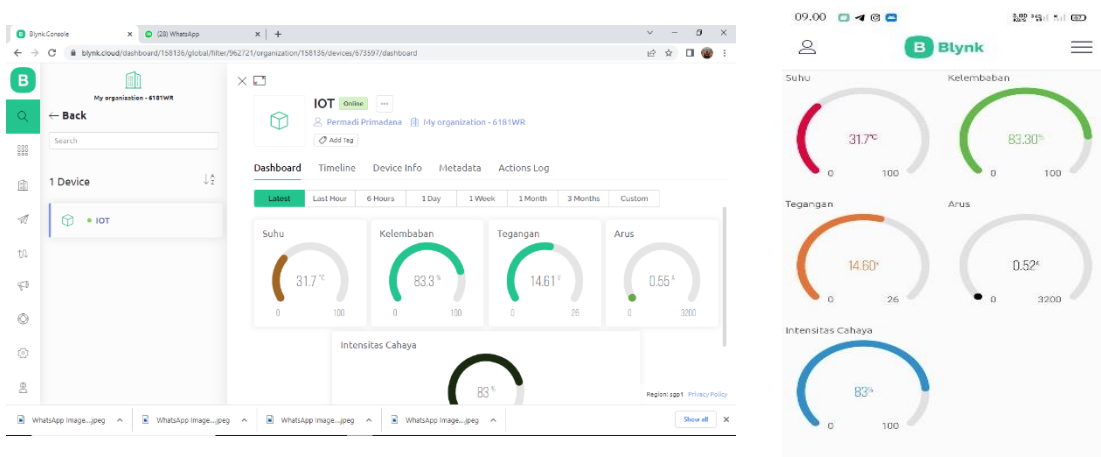
Pukul	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Intensitas Cahaya (%)
09.00 WIB	29,3	85,80	14,51	0,53	7,70	99
10.00 WIB	39,3	59,50	15,98	1,87	29,89	100
11.00 WIB	41,1	59,20	15,85	1,90	30,12	100
12.00 WIB	37,7	57,0	14,93	1,07	15,98	100
13.00 WIB	41,6	55,60	15,95	2,72	43,38	100
14.00 WIB	39,4	58,80	15,48	2,28	35,29	100
15.00 WIB	34,3	68,20	14,35	1,94	27,84	100
16.00 WIB	30,0	88,20	12,62	0,15	1,90	92

Berdasarkan tabel 4.5. yang dilakukan pengambilan data pada hari ketiga pada server Blynk memuat hasil rata-rata pengukuran dengan suhu sebesar 36,59°C, kelembaban 66,54%, tegangan 14,96V, arus 1,56A, dan intensitas cahaya sebesar 98,88%. Dari hasil pengambilan data yang ditulis pada tabel 4.5. maka grafik yang dihasilkan untuk pengaruh suhu dan kelembaban terhadap daya *output* panel surya adalah seperti gambar 4.14.

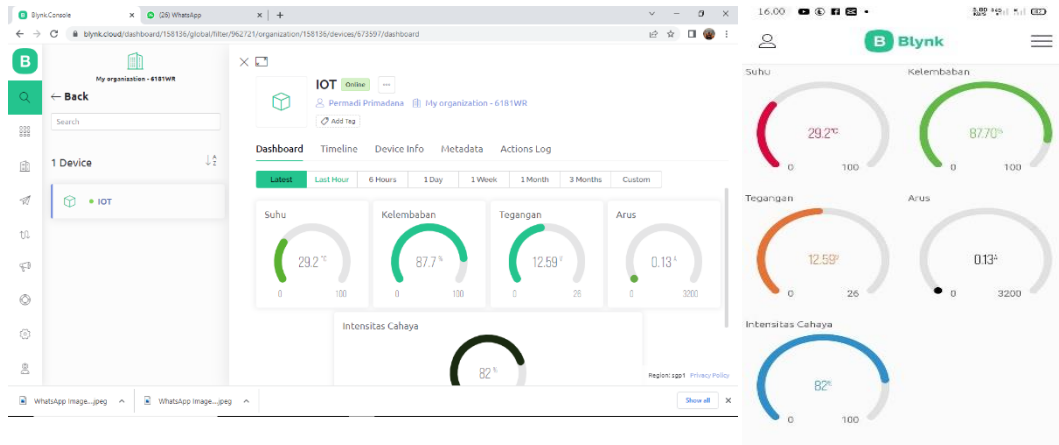


Gambar 4. 14.Grafik Pengukuran Pada Hari Ketiga

Pada gambar grafik 4.14. dijelaskan bahwa puncak tertinggi suhu pada pukul 13.00 WIB yaitu sekitar 41,6°C dan terendah pada pukul 09.00 WIB yaitu sekitar 29,3°C. Kemudian puncak tertinggi Kelembaban udara yaitu pada pukul 16.00 WIB dengan kelembaban 88,2% dan terendah pada pukul 13.00 WIB dengan kelembaban 55,6%. Selanjutnya puncak daya *output* yang dihasilkan oleh panel surya pada pukul 13.00 WIB yaitu sebesar 43,38W dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan daya keluaran sebesar 1,9W.



Gambar 4. 15.Pengujian Hari Keempat Pukul 09.00 WIB



Gambar 4. 16.Pengujian Hari Keempat Pukul 16.00 WIB

Pada gambar 4.15. merupakan hasil data pembacaan sensor pada pukul 09.00 WIB pada *web dashboard* dan *mobile dashboard*. Sementara pada gambar 4.16. merupakan hasil data pembacaan sensor pada pukul 16.00 WIB.



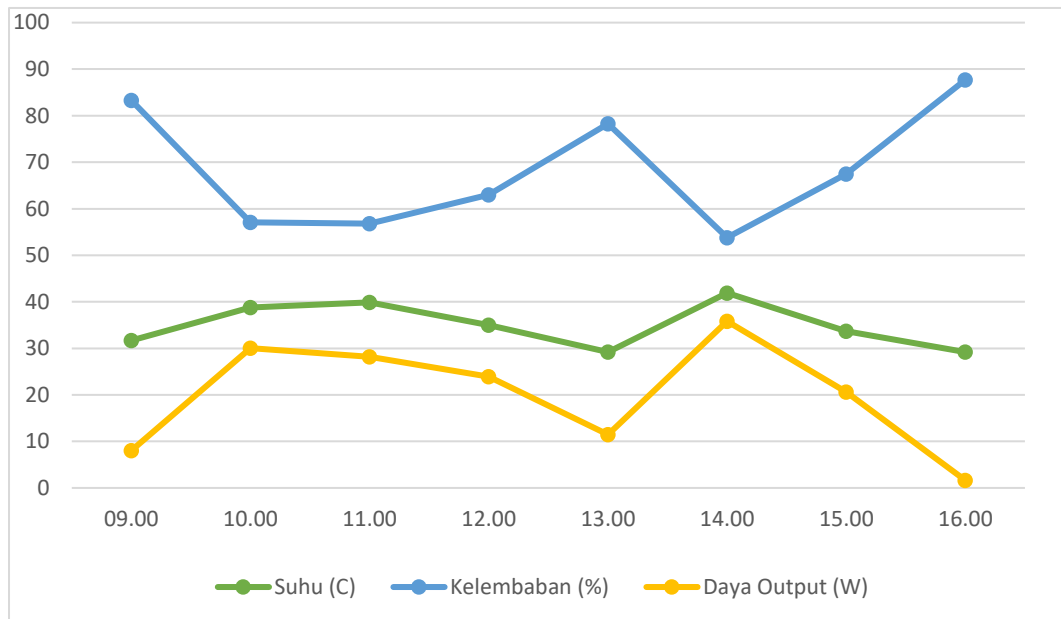
Gambar 4. 17.Data pada LCD pukul 16.00 WIB

Pada gambar 4.17. merupakan data-data sensor hari keempat yang ditampilkan pada LCD pada pukul 16.00 WIB. Untuk keseluruhan hasil data pada hari keempat dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4. 6.Tabel Data Hari Keempat

Pukul	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Intensitas Cahaya (%)
09.00 WIB	31,7	83,30	14,61	0,55	8,04	83
10.00 WIB	38,8	57,10	15,96	1,88	30,01	100
11.00 WIB	39,9	56,80	15,82	1,78	28,16	100
12.00 WIB	35,0	63,00	15,24	1,57	23,93	100
13.00 WIB	29,2	78,30	14,49	0,79	11,45	89
14.00 WIB	41,9	53,80	15,85	2,26	35,82	100
15.00 WIB	33,7	67,50	14,31	1,44	20,61	100
16.00 WIB	29,2	87,70	12,59	0,13	1,64	82

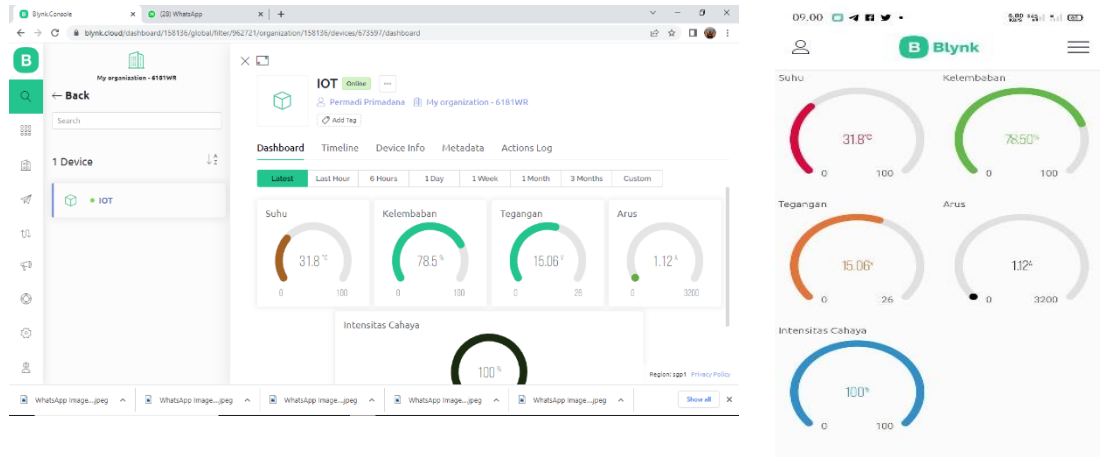
Berdasarkan tabel 4.6. yang dilakukan pengambilan data pada hari keempat pada server Blynk memuat hasil rata-rata pengukuran dengan suhu sebesar 34,93°C, kelembaban 68,44%, tegangan 14,86V, arus 1,3A, dan intensitas cahaya sebesar 94,25%. Dari hasil pengambilan data yang ditulis pada tabel 4.6. maka grafik yang dihasilkan untuk pengaruh suhu dan kelembaban terhadap daya *output* panel surya adalah seperti gambar 4.18.



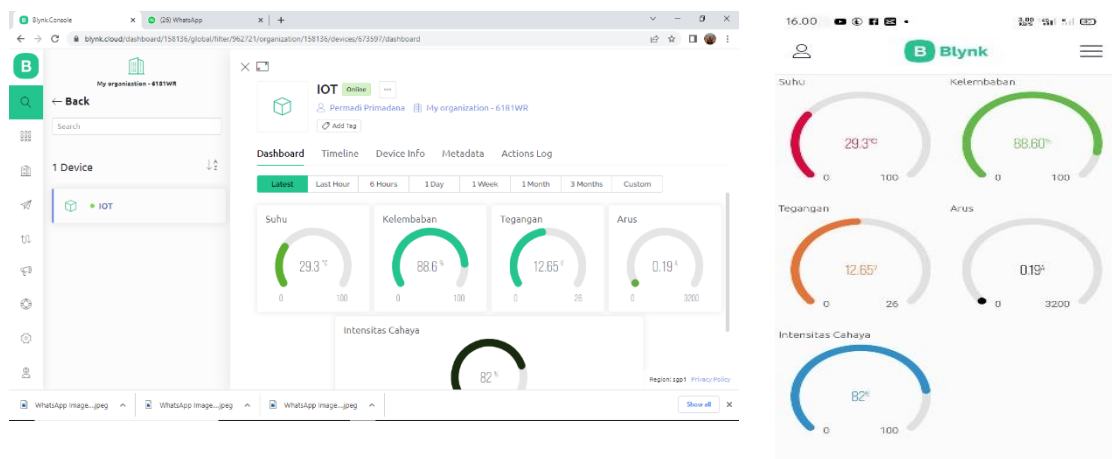
Gambar 4. 18.Grafik Pengukuran Pada Hari Keempat

Pada gambar grafik 4.18. dijelaskan bahwa puncak tertinggi suhu pada pukul 14.00 WIB yaitu sekitar 41,9°C dan terendah pada pukul 13.00 WIB dan 16.00 WIB yaitu sekitar 29,2°C. Kemudian puncak tertinggi Kelembaban udara yaitu pada pukul 16.00 WIB dengan kelembaban 87,7% dan terendah pada pukul

14.00 WIB dengan kelembaban 53,8%. Selanjutnya puncak daya *output* yang dihasilkan oleh panel surya pada pukul 14.00 WIB yaitu sebesar 35,82W dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan daya keluaran sebesar 1,64W.



Gambar 4. 19. Pengujian Hari Kelima Pukul 09.00 WIB



Gambar 4. 20. Pengujian Hari Kelima Pukul 16.00 WIB

Pada gambar 4.19. merupakan hasil data pembacaan sensor pada pukul 09.00 WIB pada *web dashboard* dan *mobile dashboard*. Sementara pada gambar 4.20. merupakan hasil data pembacaan sensor pada pukul 16.00 WIB.



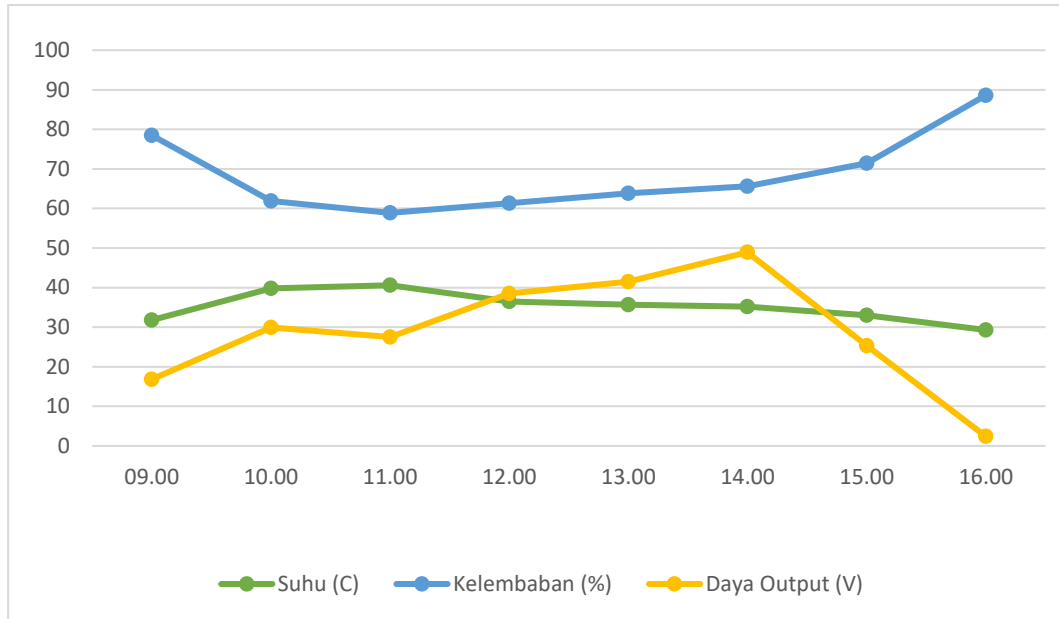
Gambar 4. 21.Data pada LCD pukul 16.00 WIB

Pada gambar 4.21. merupakan data-data sensor hari kelima yang ditampilkan pada LCD pada pukul 16.00 WIB. Untuk keseluruhan hasil data pada hari kelima dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4. 7.Tabel Data Hari Kelima

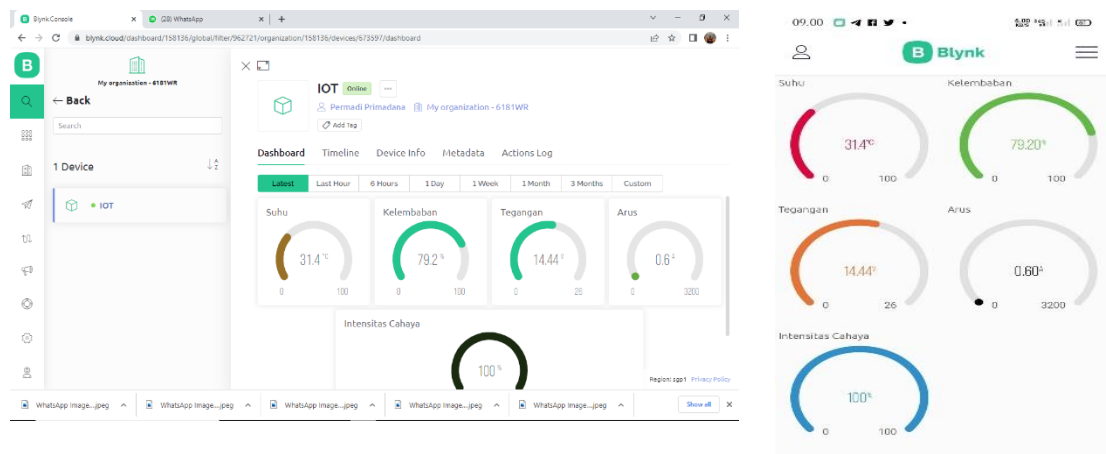
Pukul	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Intensitas Cahaya (%)
09.00 WIB	31,8	78,50	15,06	1,12	16,87	100
10.00 WIB	39,8	61,90	15,93	1,88	29,95	100
11.00 WIB	40,6	58,89	15,72	1,75	27,51	100
12.00 WIB	36,5	61,30	15,90	2,42	38,48	100
13.00 WIB	35,7	63,80	16,01	2,59	41,47	100
14.00 WIB	35,2	65,60	16,31	3,00	48,93	100
15.00 WIB	33,0	71,40	14,22	1,78	25,31	100
16.00 WIB	29,3	88,60	12,65	0,19	2,40	82

Berdasarkan tabel 4.7. yang dilakukan pengambilan data pada hari kelima pada server Blynk memuat hasil rata-rata pengukuran dengan suhu sebesar 35,24°C, kelembaban 68,75%, tegangan 15,23V, arus 1,84A, dan intensitas cahaya sebesar 97,75%. Dari hasil pengambilan data yang ditulis pada tabel 4.7. maka grafik yang dihasilkan untuk pengaruh suhu dan kelembaban terhadap daya *output* panel surya adalah seperti gambar 4.22.

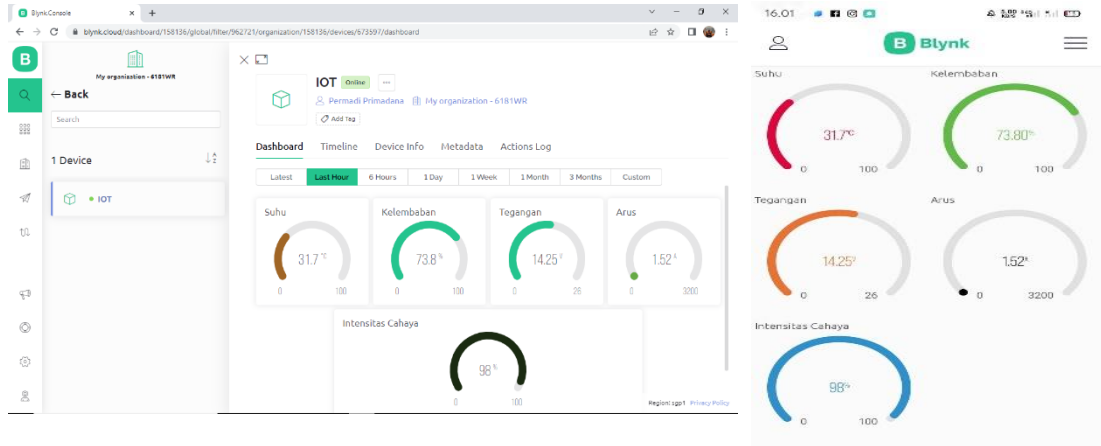


Gambar 4. 22.Grafik Pengukuran Pada Hari Kelima

Pada gambar grafik 4.22. dijelaskan bahwa puncak tertinggi suhu pada pukul 11.00 WIB yaitu sekitar 40,6°C dan terendah pada pukul 16.00 WIB yaitu sekitar 29,3°C. Kemudian puncak tertinggi Kelembaban udara yaitu pada pukul 16.00 WIB dengan kelembaban 88,6% dan terendah pada pukul 11.00 WIB dengan kelembaban 58,89%. Selanjutnya puncak daya *output* yang dihasilkan oleh panel surya pada pukul 14.00 WIB yaitu sebesar 48,93W dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan daya keluaran sebesar 2,4W.



Gambar 4. 23.Pengujian Hari Keenam Pukul 09.00 WIB



Gambar 4. 24.Pengujian Hari Keenam Pukul 16.00 WIB

Pada gambar 4.23. merupakan hasil data pembacaan sensor pada pukul 09.00 WIB pada *web dashboard* dan *mobile dashboard*. Sementara pada gambar 4.24. merupakan hasil data pembacaan sensor pada pukul 16.00 WIB.



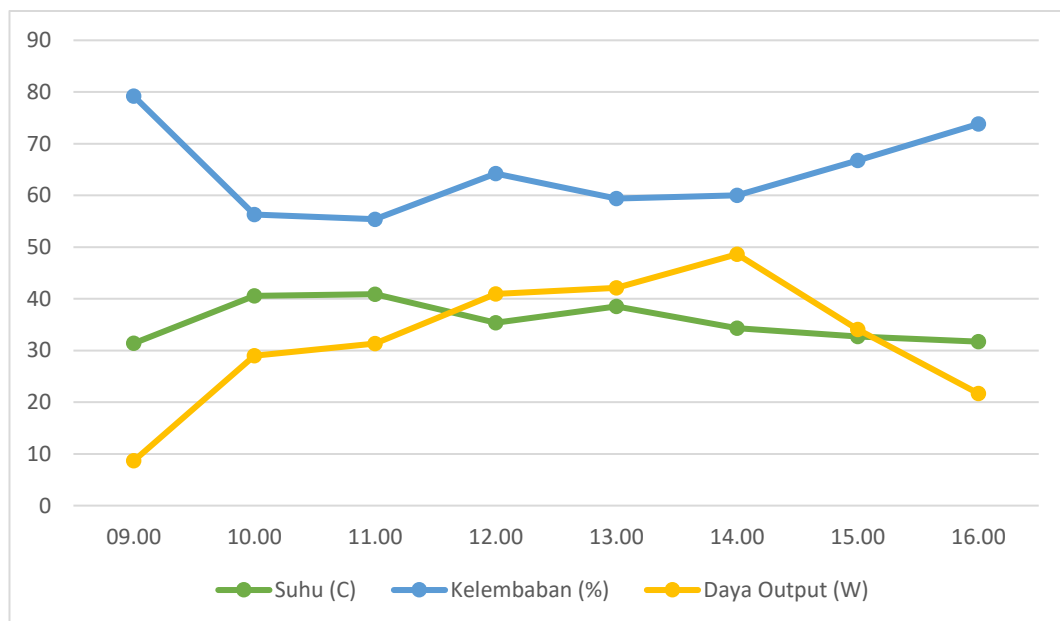
Gambar 4. 25.Data pada LCD pukul 16.00 WIB

Pada gambar 4.25. merupakan data-data sensor hari keenam yang ditampilkan pada LCD pada pukul 16.00 WIB. Untuk keseluruhan hasil data pada hari keenam dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4. 8.Tabel Data Hari Keenam

Pukul	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Intensitas Cahaya (%)
09.00 WIB	31,4	79,20	14,44	0,60	8,66	100
10.00 WIB	40,6	56,30	15,85	1,83	29,01	100
11.00 WIB	40,9	55,40	15,91	1,97	31,34	100
12.00 WIB	35,4	64,20	16,05	2,55	40,93	100
13.00 WIB	38,5	59,40	15,96	2,64	42,13	100
14.00 WIB	34,3	60,02	16,48	2,95	48,62	100
15.00 WIB	32,7	66,78	15,84	2,15	34,06	100
16.00 WIB	31,7	73,80	14,25	1,52	21,66	98

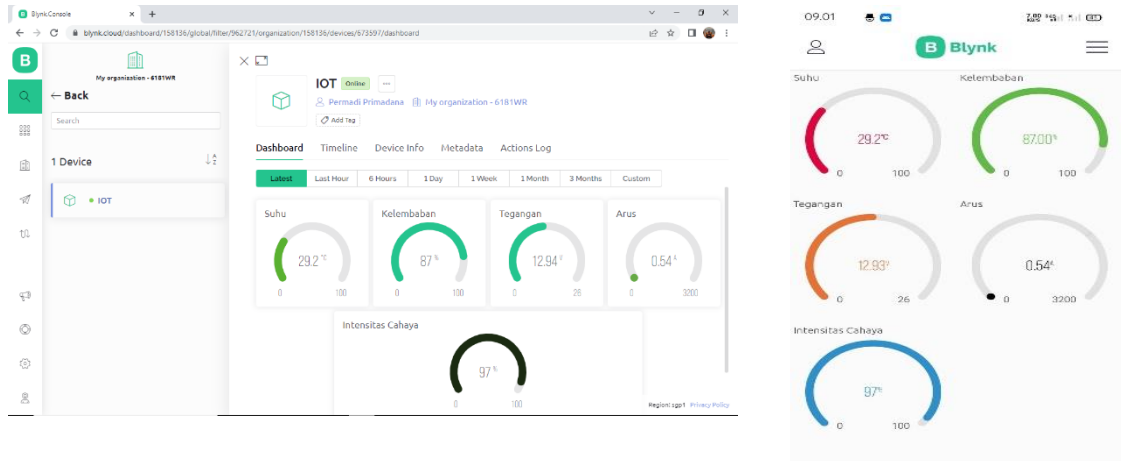
Berdasarkan tabel 4.8. yang dilakukan pengambilan data pada hari keenam pada server Blynk memuat hasil rata-rata pengukuran dengan suhu sebesar 35,69°C, kelembaban 64,39%, tegangan 15,60V, arus 2,03A, dan intensitas cahaya sebesar 99,75%. Dari hasil pengambilan data yang ditulis pada tabel 4.8. maka grafik yang dihasilkan untuk pengaruh suhu dan kelembaban terhadap daya *output* panel surya adalah seperti gambar 4.26.



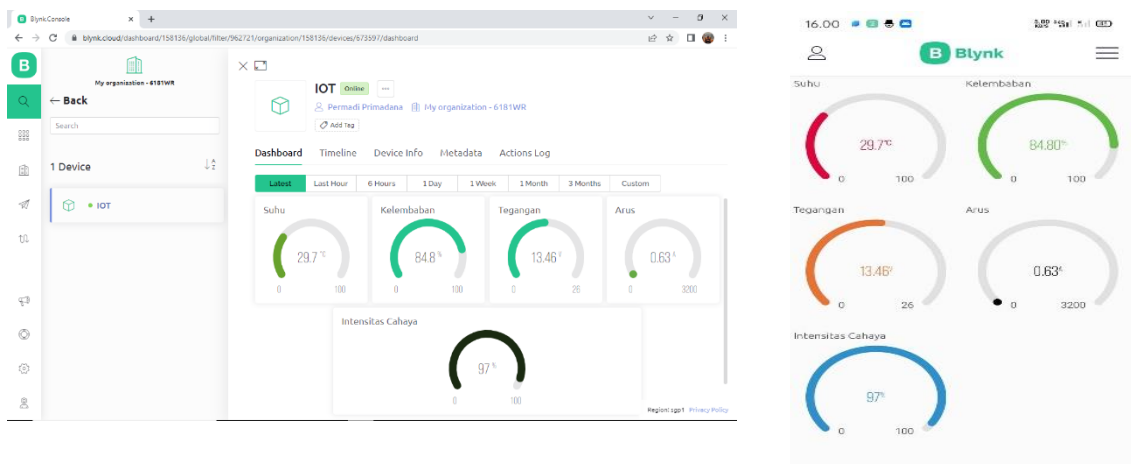
Gambar 4. 26.Grafik Pengukuran Pada Hari Keenam

Pada gambar grafik 4.26. dijelaskan bahwa puncak tertinggi suhu pada pukul 11.00 WIB yaitu sekitar 40,9°C dan terendah pada pukul 09.00 WIB yaitu sekitar 31,4°C. Kemudian puncak tertinggi Kelembaban udara yaitu pada pukul 09.00 WIB dengan kelembaban 79,20% dan terendah pada pukul 11.00 WIB

dengan kelembaban 55,40%. Selanjutnya puncak daya *output* yang dihasilkan oleh panel surya pada pukul 14.00 WIB yaitu sebesar 48,62W dan terendah pada pukul 09.00 WIB dengan daya keluaran sebesar 8,66W.

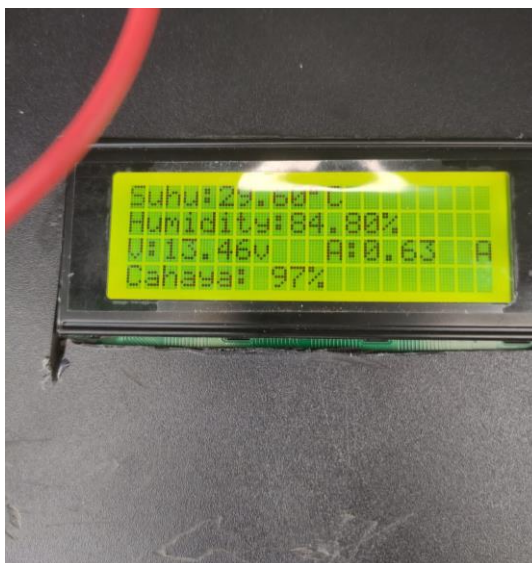


Gambar 4. 27.Pengujian Hari Ketujuh Pukul 09.00 WIB



Gambar 4. 28.Pengujian Hari Ketujuh Pukul 16.00 WIB

Pada gambar 4.27. merupakan hasil data pembacaan sensor pada pukul 09.00 WIB pada *web dashboard* dan *mobile dashboard*. Sementara pada gambar 4.28. merupakan hasil data pembacaan sensor pada pukul 16.00 WIB.



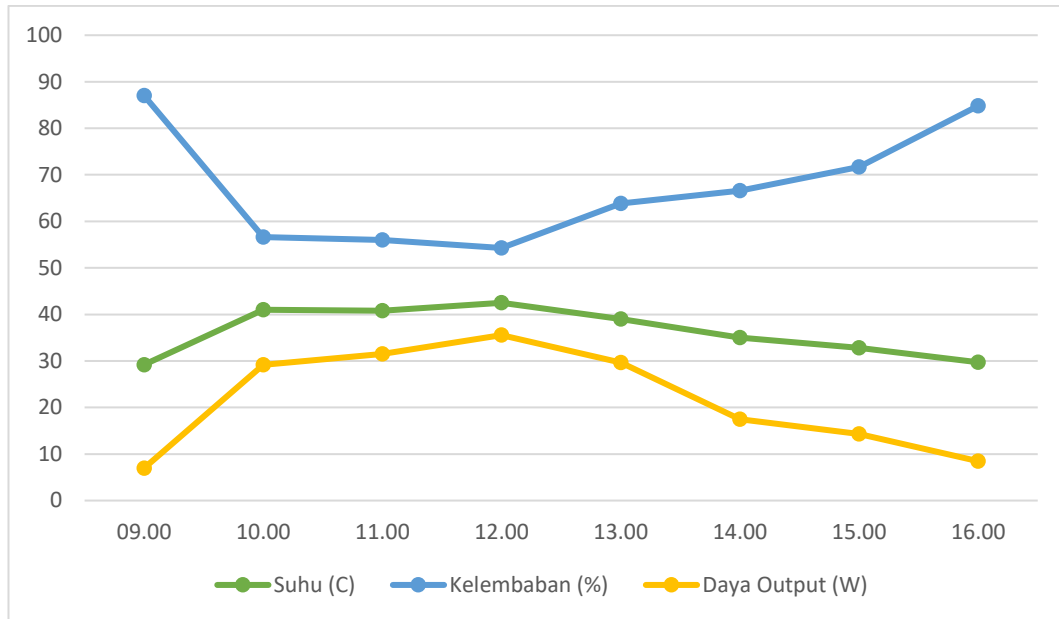
Gambar 4. 29.Data pada LCD pukul 16.00 WIB

Pada gambar 4.29. merupakan data-data sensor hari ketujuh yang ditampilkan pada LCD pada pukul 16.00 WIB. Untuk keseluruhan hasil data pada hari ketujuh dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4. 9.Tabel Data Hari Ketujuh

Pukul	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Intensitas Cahaya (%)
09.00 WIB	29,2	87,00	12,93	0,54	6,98	97
10.00 WIB	41,0	56,60	15,84	1,84	29,15	100
11.00 WIB	40,8	56,00	15,93	1,98	31,54	100
12.00 WIB	42,5	54,28	15,66	2,27	35,55	100
13.00 WIB	39,0	63,87	14,96	1,98	29,62	100
14.00 WIB	35,0	66,60	15,18	1,15	17,46	100
15.00 WIB	32,8	71,70	14,94	0,96	14,34	100
16.00 WIB	29,7	84,80	13,46	0,63	8,48	97

Berdasarkan tabel 4.9. yang dilakukan pengambilan data pada hari ketujuh pada server Blynk memuat hasil rata-rata pengukuran dengan suhu sebesar 36,25°C, kelembaban 67,61%, tegangan 14,86V, arus 1,42A, dan intensitas cahaya sebesar 99,25%. Dari hasil pengambilan data yang ditulis pada tabel 4.9. maka grafik yang dihasilkan untuk pengaruh suhu dan kelembaban terhadap daya *output* panel surya adalah seperti gambar 4.30.



Gambar 4. 30.Grafik Pengukuran Pada Hari Ketujuh

Pada gambar grafik 4.30. dijelaskan bahwa puncak tertinggi suhu pada pukul 12.00 WIB yaitu sekitar 42,5°C dan terendah pada pukul 09.00 WIB yaitu sekitar 29,2°C. Kemudian puncak tertinggi Kelembaban udara yaitu pada pukul 09.00 WIB dengan kelembaban 87% dan terendah pada pukul 12.00 WIB dengan kelembaban 54,28%. Selanjutnya puncak daya *output* yang dihasilkan oleh panel surya pada pukul 12.00 WIB yaitu sebesar 35,55W dan terendah pada pukul 09.00 WIB dengan daya keluaran sebesar 6,98W.

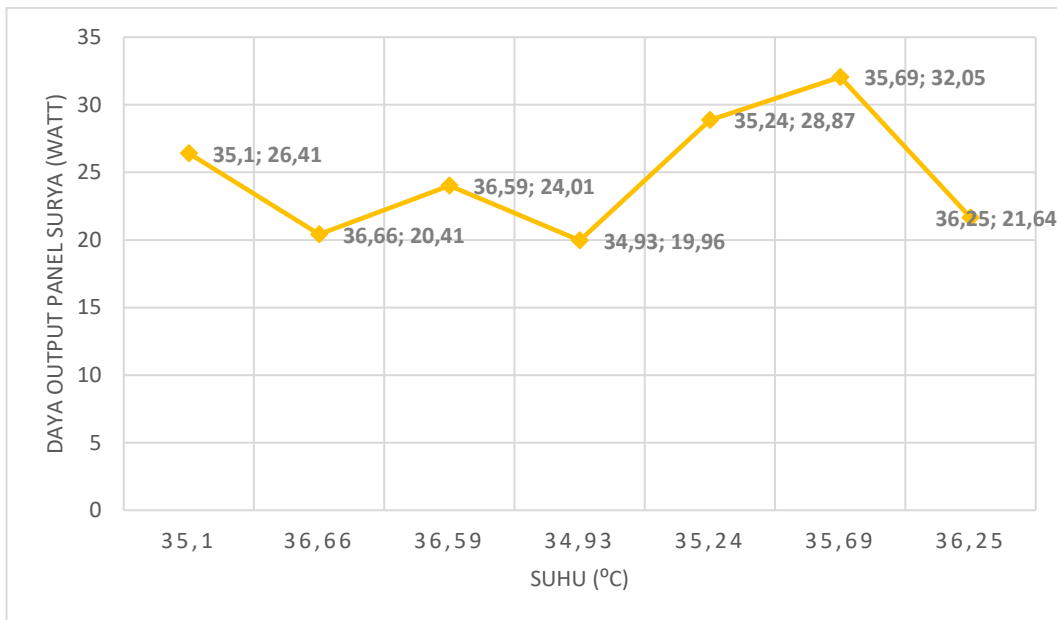
Tabel 4. 10.Hasil Rata-Rata Pengambilan Data Selama Tujuh Hari

Hari ke-	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Intensitas Cahaya (%)
1	35,1	68,78	15,03	1,70	26,41	98,88
2	36,66	65	15,25	1,54	20,41	98,75
3	36,59	66,54	14,96	1,56	24,01	98,88
4	34,93	68,44	14,86	1,3	19,96	94,25
5	35,24	68,75	15,23	1,84	28,87	97,75
6	35,69	64,39	15,60	2,03	32,05	99,75
7	36,25	67,61	14,86	1,42	21,64	99,25

Dari tabel 4.10 merupakan hasil rata-rata pengambilan data pada panel surya di daerah Tigajuhar selama tujuh hari yang dimulai dari 28 Agustus sampai 03 September 2022 pada tabel tersebut menunjukkan hasil rata-rata daya *output*

panel surya tertinggi pada pengambilan data hari ke-6 dengan daya keluaran sebesar 32,05 Watt dengan suhu sebesar 35,69°C, kelembaban sebesar 64,39%, tegangan sebesar 15,60 Volt, arus sebesar 2,03 Ampere, dan intensitas cahaya sebesar 99,75%. Sedangkan rata-rata daya output panel surya terendah pada hari ke-4 yakni sebesar 19,96 Watt dengan suhu sebesar 34,93°C, kelembaban sebesar 68,44%, tegangan sebesar 14,86 Volt, arus sebesar 1,3 Ampere, dan intensitas cahaya sebesar 94,25%.

Pada gambar 4.31. menunjukkan hasil rata-rata pengambilan data dari pengaruh suhu terhadap daya output yang dihasilkan panel surya selama pukul 09.00 sampai 16.00 WIB dengan 7 hari pengambilan data.



Gambar 4. 31.Pengaruh Suhu Terhadap Daya Output Panel Surya

Dari turun naiknya grafik menunjukkan bahwasannya tingginya suatu suhu dan perubahan temperatur yang sangat cepat dapat mempengaruhi daya keluaran dari panel surya. Tidak hanya suhu, melainkan kelembaban yang tinggi dapat mempengaruhi daya keluaran dari produksi panel surya seperti pada gambar 4.32.



Gambar 4. 32. Pengaruh Kelembaban Terhadap Daya Output Panel Surya

Dari turun naiknya grafik menunjukkan bahwasannya tingginya suatu kelembaban di sekitar panel surya dapat mempengaruhi daya keluaran dari panel surya. Selain daripada itu pengaruh dari intensitas cahaya juga dapat mempengaruhi daya keluaran dari panel surya itu sendiri yang memang pada dasarnya energi yang diperoleh dari panel surya memang sangat tergantung dari besarnya intensitas cahaya matahari.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian, serta pengambilan data dari penelitian yang dilakukan di Dusun Bintang Asih, Desa Tigajuhar, Kecamatan Sinembah Tanjung Muda Hulu, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara dapat diambil kesimpulan adalah sebagai berikut :

1. Perancangan alat sistem monitoring suhu dan kelembaban panel surya pada aplikasi Blynk menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai *mikrokontroler* dan sebagai otak atau inti dari sistem dimana data dari sensor-sensor yang digunakan akan masuk melalui NodeMCU ESP8266 yang sudah di program. Selain itu pada NodeMCU ESP8266 dilengkapi dengan modul Wi-Fi yang digunakan untuk mengirim data-data dari sensor ke platform Blynk baik itu pada tampilan *Web* dan *Mobile Dashboard*.
2. Daya *output* yang dihasilkan panel surya tidak hanya tergantung kepada besarnya intensitas cahaya yang diterimanya, namun kenaikan suhu dan kelembaban dan perubahan temperatur yang sangat cepat pada permukaan panel surya juga dapat menurunkan besar daya *output* yang dikeluarkan dari panel surya seperti pada hasil rata-rata data hari ke-2 yang diperoleh suhu tertinggi sebesar 36,66°C dan ini termasuk kedalam variabel suhu yang panas dan dengan kelembaban 65% yang menghasilkan daya *output* sebesar 20,41 Watt dengan intensitas cahaya 98,75%. Dan pada suhu terendah dihasilkan pada pengambilan data hari ke-4 dengan suhu 34,93°C, kelembaban 68,44% diperoleh daya keluaran sebesar 19,96 Watt dengan intensitas cahaya 94,25%. Pada data tersebut daya *output* yang keluar lebih rendah dikarenakan tingginya kelembaban disekitar panel surya dan masuk ke kategori variabel kelembaban Terlalu Lembab dan rendahnya intensitas cahaya yang masuk yakni sebesar 94,25%. Lain halnya jika dibandingkan dengan hasil data rata-rata pada hari ke-6, yang diperoleh daya *output* panel surya tertinggi yakni sebesar 32,05 Watt, dengan suhu sebesar 35,69°C yang kelembaban disekitar panel sebesar 64,39% dengan intensitas cahaya yang cukup baik yakni sebesar 99,75%.

3. Berdasarkan hasil pengambilan data selama tujuh hari data yang diperoleh yakni berupa data gambar, tabel data harian dari performa panel surya, dan data grafik dari pengaruh suhu dan kelembaban terhadap daya *output* panel surya

5.2.Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas ada saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan sistem agar hasil lebih maksimal yaitu menggunakan dan menambahkan sistem pendingin panel surya yang konstan sehingga mempermudah dalam melakukan pengujian terhadap pengaruh suhu dan kelembaban terhadap daya *output* panel surya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asrori, A., & Yudiyanto, E. (2019). Kajian Karakteristik Temperatur Permukaan Panel terhadap Performansi Instalasi Panel Surya Tipe Mono dan Polikristal. *FLYWHEEL : Jurnal Teknik Mesin Untirta*, 1(1), 68. <https://doi.org/10.36055/fwl.v1i1.7134>
- Bando, S. A. (2016). *IMPLEMENTASI PERANGKAT DETEKSI DINI BANJIR DI PERUMAHAN PERMATA BUAH BATU DENGAN TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IoT) "Implementation"*. 2(3), 1376–1383.
- Efendi, Y. (2018). Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(1), 19–26. <https://doi.org/10.35329/jiik.v4i1.48>
- Ernita Dewi Meutia. (2015). *Internet of things–Keamanan dan Privasi*. (Vol. 1, No. 1, pp. 85-89).
- Faisal Lubis; Rimbawati. (2021). Perancangan Sistem Filtrasi Air Siap Minum Berbasis Tenaga Surya Di Bintang Asih. *MARTABE : Jurnal Pengabdian Masyarakat Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4, 805–813.
- Hamdani, Tharo, Z., & Anisah, S. (2019). Perbandingan Performansi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Antara Daerah Pegunungan Dengan Daerah Pesisir. *Semnastek Uisu*, 189–194.
- Harahap, P. (2020). Pengaruh Temperatur Permukaan Panel Surya Terhadap Daya Yang Dihasilkan Dari Berbagai Jenis Sel Surya. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*, 2(2), 73–80. <https://doi.org/10.30596/rele.v2i2.4420>
- Hoesen, N. (2021). *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas dan Api Berbasis Arduino Uno dengan Mq-2 dan Sensor LDR Sederhana*. 5(1), 1–7.
- IMANDA, M. K. (2021). *Penerapan Sistem IoT Sebagai Pemantau Kinerja Pembangkit Hybrid (Pltmh dan Plts) Menggunakan Thinger I/O*.
- Julisman, A., Sara, I. D., & Siregar, R. H. (2017). Prototipe Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomasi Stadion Bola Menggunakan Sensor LDR dan Sensor Air. *Kitektro*, 2(1), 35–42.
- Lagan, M. D., & Ary, M. (2021). Sistem Kendali Kunci Pintu Menggunakan Voice Command Berbasis Internet of Things (Iot). *EProsiding Teknik*

Informatika (PROTEKTIF), 2(1), 1–12.
<http://eprosiding.ars.ac.id/index.php/pti/article/view/219>

Laowo, N., Kusnadi, H., & Suud, F. I. (2021). *ALAT MONITORING TEMPERATUR , KELEMBABAN DAN INTENSITAS SINAR MATAHARI PADA PANEL SURYA Menggunakan Sensor DHT22 berbeda-beda pada suatu wilayah . Hal ini (Arifin & Tamamy , 2018). Karena adanya pada suatu wilayah maka harus dilakukan analisis intensitas.* 4(1), 62–68.
<https://doi.org/10.32493/epic.v4i1.12604>

Muhammad, E. A. R. (2020). *SISTEM MONITORING KINERJA PANEL SURYA BERBASIS IoT MENGGUNAKAN ARDUINO UNO PADA PLTS PEMATANG JOHAR.* *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret201*, 2(1), 41–49.

Mungkin, M., Satria, H., Yanti, J., & Turnip, G. B. A. (2020). *PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN PANEL SURYA POLYCRYSTALLINE MENGGUNAKAN TEKNOLOGI WEB FIREBASE BERBASIS IoT dan Sensor INA219 POLYCRYSTALLINE SOLAR PANEL MONITORING SYSTEM DESIGN USING IoT-BASED FIREBASE WEB TECHNOLOGY* 1234 *Jurusan Teknik Elektro , Fakultas. 3*, 319–327.

Prayogo, I., Alfita, R., & Wibisono, K. A. (2017). *Sistem Monitoring Denyut Jantung Dan Suhu Tubuh Sebagai Indikator Level Kesehatan Pasien Berbasis Iot (Internet Of Thing) Dengan Metode Fuzzy Logic Menggunakan Android.* *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer TRIAC*, 4(2).
<https://doi.org/10.21107/triac.v4i2.3257>

Pulungan, A. B. (2018). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Simulator Modul Surya.* 192–201.

Puteri Kusumaning Tiyas, Widyartono, M., & Dosen. (2020). *PENGARUH EFEK SUHU TERHADAP KINERJA PANEL SURYA.* *Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya, 09*, 871–876.

Siregar, R. R. A., Wardana, N., & Luqman. (2017). *Sistem Monitoring Kinerja Panel Listrik Tenaga Surya Menggunakan Arduino Uno.* *JETri Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, 14(2)*, 81–100.

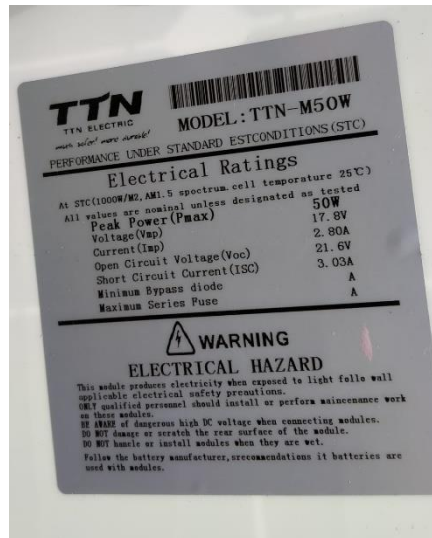
Siswanto, Gata, W., & Tanjung, R. (2017). *Kendali Ruang Server Menggunakan*

Sensor Suhu DHT 22, Gerak Pir dengan Notifikasi Email. *PROSIDING Seminar Nasional Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi (Sisfotek)*, 3584, 134–142.

Sunaryo, J. S. (2014). Analisis Daya Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya Ukuran 216cm x 121cm Berdasarkan Intensitas Cahaya. *Simposium Nasional Teknologi Terapan*, 29–37.

Suwarti, -. (2019). Analisis Pengaruh Intensitas Matahari, Suhu Permukaan & Sudut Pengarah Terhadap Kinerja Panel Surya. *Eksergi*, 14(3), 78. <https://doi.org/10.32497/eksergi.v14i3.1373>

LAMPIRAN



Gambar 1. Spesifikasi Panel Surya



Gambar 2. Letak Alat



Gambar 3. Letak Sensor Pada Pengambilan Data



Gambar 4. Proses Pemasangan Sistem



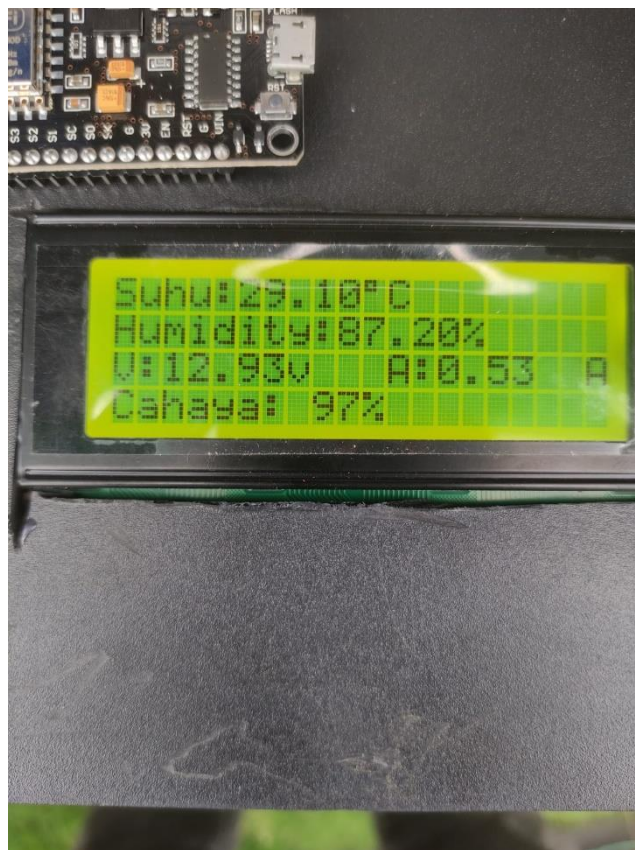
Gambar 5. Pengujian Sistem



Gambar 6. Pengujian Akurasi Sensor



Gambar 7. Proses Pengambilan Data



Gambar 8. Tampilan LCD Pada Alat

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : Pengaruh Suhu dan Kelembaban Terhadap Daya Output Panel Surya Berbasis Iot (Aplikasi Blynk) Pada PLTS Tigajuhar

Nama : Permadi Primadana

NPM : 1807220075

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Kamis/03-03-2022	Revisi Bab 1 latar Belakang	Paraf
2.	Selasa/15-03-2022	Revisi Bab 1 Tambah: rumusan masalah ruang lingkup tujuan penelitian	Paraf
3.	Senin/21-03-2022	Revisi Bab 2 Penambahan Tinjauan pustaka	Paraf
4.	Sabtu/26-03-2022	Revisi Bab 2 Penambahan landasan teori gambar	Paraf
5.	Selasa/05-04-2022	Revisi Bab 3 Perancangan sistem	Paraf
6.	Kamis/07-04-2022	Revisi Bab 3 Flow chart	Paraf
7.	Sabtu/9-04-2022	Atcc seminar proposal 9/4 2022	Paraf

Dosen Pembimbing

Rimbawati, S.T., M.T.

Gambar 9. Lembar Asistensi Tugas Akhir

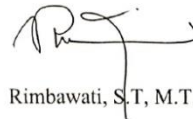
LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : Pengaruh Suhu dan Kelembaban Terhadap Daya Output Panel Surya
Berbasis Iot (Aplikasi Blynk) Pada PLTS Tigajuhar

Nama : Permadi Primadana
NPM : 1807220075

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	02/08/2022	Tambah Jurnal Citation	Ref.
2.	05/08/2022	Revisi tabel tanpa garis vertikal.	Ref.
3.	20/08/2022	Perbaiki kerangka Penulisan	Ref.
4.	25/08/2022	Perbaiki format tabel dan gambar	Ref.
5.	01/09/2022	Tambah nilai error dalam perhitungan	Ref.
6.	07/09/2022	Revisi gambar grafik	Ref.
7.	10/09/2022	Revisi Bab V kesimpulan	Ref.
8.	15/09/2022	Acc seminar Hasil 15/9/2022	Ref.

Dosen Pembimbing



Rimbawati, S.T., M.T.

Gambar 10. Lembar Asistensi Tugas Akhir

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : Pengaruh Suhu dan Kelembaban Terhadap Daya Output Panel Surya
Berbasis Iot (Aplikasi Blynk) Pada PLTS Tigajuhar

Nama : Permadi Primadana
NPM : 1807220075

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1	21/09/2022	Refleksi Seminar hasil	Prof.
2	23/09/2022	Perbaikan TA Keseluruhan	Prof.
3	26/09/2022	Diskusi persiapan sidang sarjana	Prof.
4	27/09/2022	Atcc sidang Tugas Akhir 27/9/2022	Prof.

Dosen Pembimbing



Rimbawati, S.T., M.T.

Gambar 11. Lembar Asistensi Tugas Akhir

RS Data Sheet

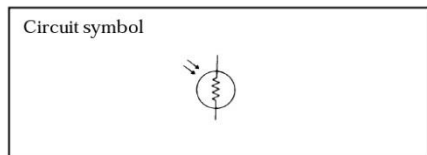
Light dependent resistors

NORP12 RS stock number 651-507
NSL19-M51 RS stock number 596-141

Two cadmium sulphide (cdS) photoconductive cells with spectral responses similar to that of the human eye. The cell resistance falls with increasing light intensity. Applications include smoke detection, automatic lighting control, batch counting and burglar alarm systems.

Guide to source illuminations

Light source	Illumination (Lux)
Moonlight	0.1
60W bulb at 1m	50
1W MES bulb at 0.1m	100
Fluorescent lighting	500
Bright sunlight	30,000



Light memory characteristics

Light dependent resistors have a particular property in that they remember the lighting conditions in which they have been stored. This memory effect can be minimised by storing the LDRs in light prior to use. Light storage reduces equilibrium time to reach steady resistance values.

NORP12 (RS stock no. 651-507)

Absolute maximum ratings

Voltage, ac or dc peak	320V
Current	75mA
Power dissipation at 30°C	250mW
Operating temperature range	-60°C to +75°C

Electrical characteristics

T_A = 25°C. 2854°K tungsten light source

Parameter	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
Cell resistance	1000 lux	-	400	-	Ω
	10 lux	-	9	-	kΩ
Dark resistance	-	1.0	-	-	MΩ
Dark capacitance	-	-	3.5	-	pF
Rise time 1	1000 lux	-	2.8	-	ms
	10 lux	-	18	-	ms
Fall time 2	1000 lux	-	48	-	ms
	10 lux	-	120	-	ms

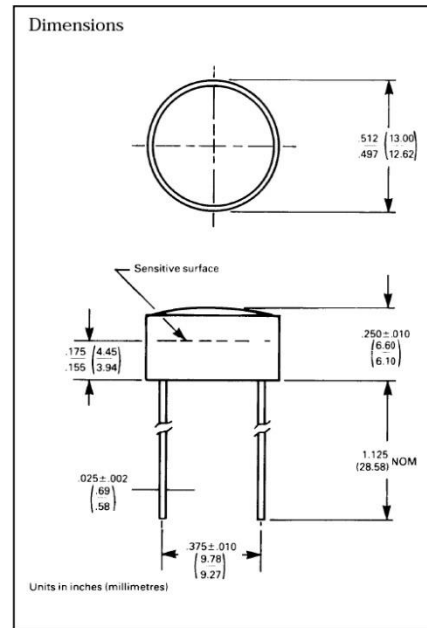
1. Dark to 110% R_L

2. To 10 × R_L

R_L = photocell resistance under given illumination.

Features

- Wide spectral response
- Low cost
- Wide ambient temperature range.



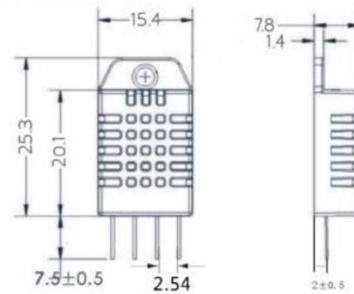
Gambar 12. Data sheet sensor LDR

1、 Product Overview

AM2302 capacitive humidity sensing digital temperature and humidity module is one that contains the compound has been calibrated digital signal output of the temperature and humidity sensors. Application of a dedicated digital modules collection technology and the temperature and humidity sensing technology, to ensure that the product has high reliability and excellent long-term stability. The sensor includes a capacitive sensor wet components and a high-precision temperature measurement devices, and connected with a high-performance 8-bit microcontroller. The product has excellent quality, fast response, strong anti-jamming capability, and high cost. Each sensor is extremely accurate humidity calibration chamber calibration. The form of procedures, the calibration coefficients stored in the microcontroller, the sensor within the processing of the heartbeat to call these calibration coefficients. Standard single-bus interface, system integration quick and easy. Small size, low power consumption, signal transmission distance up to 20 meters, making it the best choice of all kinds of applications and even the most demanding applications. Products for the 3-lead (single-bus interface) connection convenience. Special packages according to user needs.



Physical map



Dimensions (unit: mm)

2、 Applications

HVAC, dehumidifier, testing and inspection equipment, consumer goods, automotive, automatic control, data loggers, home appliances, humidity regulator, medical, weather stations, and other humidity measurement and control and so on.

3、 Features

Ultra-low power, the transmission distance, fully automated calibration, the use of capacitive humidity sensor, completely interchangeable, standard digital single-bus output, excellent long-term stability, high accuracy temperature measurement devices.

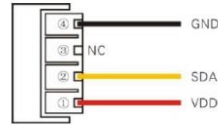
Gambar 13. Data sheet sensor DHT22

4. The definition of single-bus interface

4.1 AM2302 Pin assignments

Table 1: AM2302 Pin assignments

Pin	Name	Description
①	VDD	Power (3.3V-5.5V)
②	SDA	Serial data, bidirectional port
③	NC	Empty
④	GND	Ground



PIC1: AM2302 Pin Assignment

4.2 Power supply pins (VDD GND)

AM2302 supply voltage range 3.3V – 5.5V, recommended supply voltage is 5V.

4.3 Serial data (SDA)

SDA pin is tri structure for reading, writing sensor data. Specific communication timing, see the detailed description of the communication protocol.

5. Sensor performance

5.1 Relative humidity

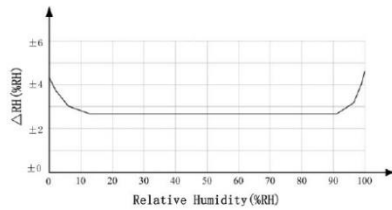
Table 2: AM2302 Relative humidity performance table

Parameter	Condition	min	typ	max	Unit
Resolution			0.1		%RH
Range		0		99.9	%RH
Accuracy ⁽¹⁾	25°C		± 2		%RH
Repeatability			± 0.3		%RH
Exchange		Completely interchangeable			
Response ⁽¹⁾	1/e(63%)		<5		S
Sluggish			<0.3		%RH
Drift ⁽¹⁾	Typical		<0.5		%RH/yr

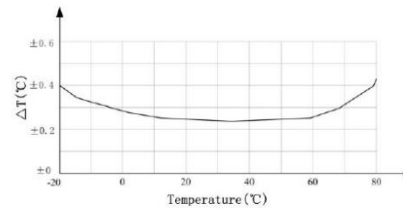
5.2 Temperature

Table 3: AM2302 Relative temperature performance

Parameter	Condition	min	typ	max	Unit
Resolution			0.1		°C
n			16		bit
Accuracy			± 0.5	± 1	°C
Range		-40		80	°C
Repeat			± 0.2		°C
Exchange		Completely interchangeable			
Response ⁽¹⁾	1/e(63%)		<10		S
Drift ⁽¹⁾			± 0.3		°C/yr



Pic2: At 25°C. The error of relative humidity



Pic3: The maximum temperature error

PROGRAM ALAT

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPLM-9p_o-6"
#define BLYNK_DEVICE_NAME "dadas"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "LdLPIvDRgvCfQ5uI8hBsOn4-GlCIFj9O"
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN;
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include "DHT.h"
#define DHTPIN D5
#define DHTTYPE DHT22
#include <Adafruit_INA219.h>
Adafruit_INA219 ina219;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
const int LDR = A0;
int cahaya;
float h,t,busvoltage = 0,current_mA = 0,current_A =0;
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

char ssid[] = "CHAGII";
char pass[] = "chagi2002";
BlynkTimer timer;

BLYNK_CONNECTED()
{
  // Change Web Link Button message to "Congratulations!"
  Blynk.setProperty(V3, "offImageUrl", "https://static-
image.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/general/fte/congratulations.png");
```

```

    Blynk.setProperty(V3, "onImageUrl", "https://static-
image.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/general/fte/congratulations_pressed.png")
;
    Blynk.setProperty(V3, "url", "https://docs.blynk.io/en/getting-started/what-do-i-
need-to-blynk/how-quickstart-device-was-made");
}

void myTimerEvent()
{
}

void setup() {
    Blynk.begin(auth, ssid, pass);
    Serial.begin(9600);
    lcd.begin();
    lcd.backlight();
    dht.begin();
    uint32_t currentFrequency;
    if (! ina219.begin()) {
        Serial.println("Failed to find INA219 chip");
        while (1) { delay(10); }
        timer.setInterval(1000L, myTimerEvent);
    }
}

void sensor(){
    cahaya = analogRead(LDR);
    cahaya = map(cahaya,1023,0,0,100);
    h = dht.readHumidity();
    t = dht.readTemperature();
    busvoltage = ina219.getBusVoltage_V();
    current_mA = ina219.getCurrent_mA();
    current_A = current_mA/1000;
}

```

```

if(current_A < 0 ){
  current_A = 0;
}
}

void loop() {
  sensor();
  Blynk.run();
  timer.run();
  Blynk.virtualWrite(V0,t);
  Blynk.virtualWrite(V1,h);
  Blynk.virtualWrite(V2,cahaya);
  Blynk.virtualWrite(V3,busvoltage);
  Blynk.virtualWrite(V4,current_A);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Suhu:");
  lcd.print(t);
  lcd.print((char)223);
  lcd.print("C");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Humidity:");
  lcd.print(h);
  lcd.print("%");
  lcd.setCursor(0,2);
  lcd.print("V:");
  lcd.print(busvoltage);
  lcd.print("v");
  lcd.setCursor(11,2);
  lcd.print("A:");
  lcd.print(current_A);
  lcd.setCursor(18,2);
  lcd.print("A");
}

```

```
lcd.setCursor(0,3);  
lcd.print("Cahaya:");  
if(cahaya <= 9){  
  lcd.print(" ");  
  lcd.print(cahaya);  
}  
else if(cahaya <= 99){  
  lcd.print(" ");  
  lcd.print(cahaya);  
}  
else{  
  lcd.print(cahaya);  
}  
lcd.print("%");  
delay(100);  
}
```



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET dan TEKNOLOGI**

DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI

Jalan Jenderal Sudirman, Senayan, Jakarta 10270
Telepon (021) 57946104, Pusat Panggilan ULT DIKTI 126
Laman: www.dikti.kemdikbud.go.id

Nomor : 0734/E5/KB.09.00/2022 11 Agustus 2022
Lampiran : Satu berkas
Hal : Pemberitahuan Penerima Bantuan Biaya Pendaftaran Permohonan Paten dan
Pemeriksaan Substantif Paten Hasil Seleksi Unggulan Berpotensi Kekayaan
Intelektual (UBER-KI) Tahun 2022.

Yth. Peserta Lolos Seleksi (daftar nama terlampir)

Menindaklanjuti hasil seleksi usulan proposal program Unggulan Berpotensi Kekayaan Intelektual (UBER-KI) Tahun 2022, sesuai dengan hasil penilaian tim seleksi administrasi dan substansi proposal UBER-KI yang memenuhi standar dan kriteria yang berlaku serta berdasarkan Surat Keputusan Kuasa Pengguna Anggaran Nomor 237/E5/HK.12.01/2022 tanggal 08 Agustus 2022 tentang Bantuan Biaya Pendaftaran Permohonan Paten dan Pemeriksaan Substantif Paten Hasil Seleksi Program Unggulan Berpotensi Kekayaan Intelektual (UBER-KI) Tahun Anggaran 2022, maka dengan ini kami informasikan peserta yang layak untuk diberikan Bantuan Biaya Pendaftaran Permohonan Paten dan Pemeriksaan Substantif Paten dengan daftar nama sebagaimana tercantum dalam lampiran.

Kami ucapkan selamat kepada peserta yang sudah dinyatakan lolos seleksi, selanjutnya kepada seluruh peserta diwajibkan untuk menindaklanjuti tahapan proses berikutnya yaitu pendampingan penyempurnaan penulisan deskripsi permohonan paten yang akan diinformasikan kemudian oleh panitia. Informasi lebih lanjut dapat menghubungi staf Koordinasi Pembinaan Kekayaan Intelektual Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian Kepada Masyarakat Sdr. Lismatati Herlini (HP/WA. 081286869977) dan Sdr. Ibnu Kusuma (HP/WA. 087876999908).

Demikian informasi yang disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya yang baik kami mengucapkan terima kasih.

Plt. Direktur Riset, Teknologi, dan
Pengabdian kepada Masyarakat



Teuku Faisal Fathani
NIP 19750526199031002

Tembusan Yth. :

1. Plt. Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi;
2. Pimpinan Perguruan Tinggi;
3. Ketua LPPM/Sentra KI/Unit Pengelola KI Lainnya;
4. Kepala Sub Bagian Tata Usaha Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian Kepada Masyarakat.



Catatan :

1. UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti yang sah."
2. Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSE.

Gambar 15. Pemberitahuan Penerima Bantuan Biaya Pendaftaran Permohonan Paten dan Hasil Seleksi Unggulan Berpotensi Kekayaan Tahun 2022

Lampiran

Surat Nomor : 0734/E5/KB.09.00/2022

Tanggal : 11 Agustus 2022

Daftar Penerima Bantuan Biaya Pendaftaran Permohonan Paten dan Pemeriksaan Substantif Paten Hasil Seleksi Unggulan Berpotensi Kekayaan Intelektual (UBER-KI) Tahun 2022

NO.	NAMA PESERTA	PERGURUAN TINGGI	JUDUL INVENSI	JENIS PATEN
1	Sugiman	Universitas Negeri Semarang	Abanetra Pecahan Matematika	Paten Sederhana
2	Adi Setyo Purnomo	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Campuran Alang-Alang Dan Kayu Sengon Sebagai Media Tanam Jamur Kuping	Paten Sederhana
3	Andreas Wahyu Krisdiarto	Institut Pertanian Stiper	Timbangan Nirkontak Yang Terintegrasi Dengan Penampil Hasil Penimbangan, Penyimpanan Data, Dan Pengirim Data Menggunakan Sms	Paten Sederhana
4	Restuning Widiashih	Universitas Padjadjaran	Detect Me: Perangkat Portable Pemantau Kesehatan Janin Mandiri Berbasis Internet Of Things	Paten Sederhana
5	Muthia Elma	Universitas Lambung Mangkurat	Reaktor Membran Multi-Sahuran Dengan Aliran Silang	Paten Sederhana
6	Nasrul Wathoni	Universitas Padjadjaran	Film Hidrogel Ulvan Sebagai Pembalut Luka Untuk Pengobatan Luka Bakar	Paten Sederhana
7	Nasrul Wathoni	Universitas Padjadjaran	Film Hidrogel Nanopartikel Perak/Ulvan Sebagai Pembalut Luka Bakar	Paten Sederhana
8	Edi Suryanto	Universitas Sam Ratulangi	Metode Produksi Nanopartikel Asap Cair Tongkol Jagung Sebagai Inhibitor Peroksidasi Lipida	Paten Sederhana
9	Siti Jamilatun	Universitas Ahmad Dahlan	Proses Pembuatan Bahan Bakar Cair Dari Residu Mikroalga Jenis Spirulina Platensis	Paten Sederhana
10	Sari Ayu Wulandari	Universitas Dian Nuswantoro	Produk Detektor Gula Darah	Paten Sederhana
11	Sriwidodo	Universitas Padjadjaran	Patch Biopolimer Kitosan Mengandung Liposome-Hegf Untuk Obat Luka Diabetes	Paten Sederhana
12	Dede Mahdiyah	Universitas Sari Mulia	Bakteri Tanah Gambut Penghasil Senyawa Antimikroba Terhadap Escherichia Coli	Paten Sederhana



Catatan:

1. UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti yang sah."
2. Dokumen ini telah diandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSI/SE

			Penghasil Extended-Spectrum Beta-Lactamase Dan Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus	
13	Yuwana	Universitas Bengkulu	Alat Pengering Hibrid Energi Surya Dan Panas Pembakaran Biomassa Untuk Pengeringan Kopi	Paten Sederhana
14	Anafrin Yugistiyowati	Universitas Alma Ata	Nesting Portable : Inovasi Tempat Tidur Perawatan Bayi Berat Lahir Rendah	Paten Sederhana
15	Amarila Malik	Universitas Indonesia	Proses Perolehan Lisat Dan Pembuatan Serbuk Lisat Streptococcus Macedonicus Mbfi0-2 Yang Dioptimasi Agar Stabil Jangka Panjang	Paten Sederhana
16	Nurkhasanah	Universitas Ahmad Dahlan	Minuman Fungsional Berbahan Dasar Bengle, Kedelai Dan Kayu Manis Sebagai Antioksidan Dalam Pengobatan Dislipidemia	Paten Sederhana
17	Eva Nurinda	Universitas Alma Ata	Kombinasi Ekstrak Kayu Manis Dengan Jahe Sebagai Antidiabetes	Paten Sederhana
18	Rodiansono	Universitas Lambung Mangkurat	Konversi Satu Pot Dan Satu Tahap Furfuril Alkohol Menjadi 1,5-Pentanadiol Menggunakan Katalis Ru Dan Ru-Sn	Paten Sederhana
19	Dr. Hasyrul Hamzah, S.Farm., M. Sc	Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur	Formulasi Nanoemulsi Obat Kumur Ekstrak Kulit Bajakah Tampala (Spatholobus Littoralis Hassk.) Terhadap Jamur Candida Albicans	Paten Sederhana
20	Edi Suryanto	Universitas Sam Ratulangi	Proses Pembuatan Serat Pangan Dari Cangkang Biji Pala Untuk Adsorpsi Kolesterol	Paten Sederhana
21	Bina Melvia Girsang	Universitas Sumatera Utara	Gendongan Kontak Kulit Bayi Baru =Lahir	Paten Sederhana
22	Siti Jamilatun	Universitas Ahmad Dahlan	Kondensor Pipa Untuk Pengembunan Asap Hasil Pembakaran Tempurung Kelapa	Paten Sederhana
23	I Gusti Ayu Wita Kusumawati	Universitas Dhyana Pura	Proses Ekstraksi Daun Sembung (Blumea Balsamifera L.) Sebagai Antikanker	Paten Sederhana
24	Kobajashi Togo Isamu	Universitas Halu Oleo	Metode Dan Formulasi Pembuatan Lem Dari Sisik Ikan	Paten Sederhana
25	Laode Muhamad Hazairin Nadia	Universitas Halu Oleo	Formulasi Hand Sanitizer Gel Berbasis Mikro Chitosan	Paten Sederhana
26	Pujiati	Universitas PGRI Madiun	Pembuatan Biodegradator Bahan Organic Dari Rhizopus Sp Dan Proses Aplikasinya Dalam	Paten Sederhana



Catatan:

1. UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti yang sah."
2. Dokumen ini telah diandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSI/SE

			Meningkatkan Produksi Biogas Dengan Tambah Substrat Ampas Tebu.	
27	Muldar	Universitas Muhammadiyah Jember	Pondasi Beton Bertulang Bambu Untuk Rumah Sederhana Pedesaan	Patent Sederhana
28	Paul L. Tahalele	Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya	Tahalele Clips	Patent Sederhana
29	Muthia Elma	Universitas Lambung Mangkurat	Reaktor Membran Elektrodialisis Terbalik Menggunakan Elektroda Tembaga	Patent Sederhana
30	Umiatin	Universitas Negeri Jakarta	Alat Antropometri Untuk Pengukuran Berat Badan, Tinggi Badan Dan Lingkar Kepala Di Posyandu	Patent Sederhana
31	Karnirus Harefa	Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam	Komposisi Dan Metode Penurunan Ekspresi Vcam-1 Menggunakan Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bangun-Bangun	Patent Sederhana
32	Mohammad Istnaeny Hudha	Institut Teknologi Nasional Malang	Bioaktivator Alami Dari Limbah Keju (Whey) Sebagai Starter Pembuatan Pupuk Organik Cair	Patent Sederhana
33	Fahrur Nur Rosyid	Universitas Muhammadiyah Surakarta	Suplementasi Kombinasi Serbuk Ikan Gabus (Channa Striata, Dengan Ekstrak Buah Pare (Momordica Charantia L.) Dapat Menurunkan Kadar Glukosa Plasma Puasa Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2	Patent Sederhana
34	Ni Kadek Dwipayani Lestari	Universitas Dhyana Pura	Komposisi Pupuk Organik Cair Dan Insektisida Alami Untuk Optimalisasi Pertumbuhan Tanaman Holtikultura Secara Vegetatif Dan Generatif	Patent Sederhana
35	Nurhayati	Universitas Jember	Formulasi Media Rtu Untuk Deteksi Bakteri Enteropatogenik	Patent Sederhana
36	Sunarni	Universitas Megarezky	Bantal Untuk Menyusui Bayi Yang Dilengkapi Penopang Punggung Ibu Berbentuk Prisma	Patent Sederhana
37	Elfi Anis Saati	Universitas Muhammadiyah Malang	Beras Instan Plus Antioksidan-Protein (Bap-T) Dari Pati Lokal Dan Ekstrak Sayuran Berwarna Bagi Balita Stunting Serta Proses Pembuatannya	Patent Sederhana



Catatan :

1. UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 8 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil olahannya merupakan aset bukti yang sah."
2. Dokumen ini telah diarsipkan secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSEI.

38	Edy	Universitas Muslim Indonesia	Metode Persilangan Tiga Serangkai Untuk Perakitan Varietas Jagung Berkadar Amilopektin Tinggi Pada Jagung Qpm (Quality Protein Maize)	Patent Sederhana
39	Muhammad Hattah Fattah	Universitas Muslim Indonesia	Rancang Bangun Dan Pengoperasian Teknologi Rekombinan Difuser Oksigen Dan Resirkulasi Air Dengan Kecerdasan Buatan Dan Energi Baru Terbarukan	Patent Sederhana
40	Uun Yanular	Universitas Brawijaya	Formulasi Nanovaksin Protein Rekombinan Cdna P-Percv Dengan Penguatan Nanopartikel Hibrid Chitosan (C-Nps) Untuk Ikan Kerapu	Patent Sederhana
41	Muhaimin	Universitas Padjadjaran	Formulasi Granul Instan Ekstrak Daun Percepat (Sommeratia Alba) Dan Daun Bebuas (Premna Serratifolia) Sebagai Obat Antimalaria	Patent Sederhana
42	Bagiyo Suwasono	Universitas Hang Tuah	Pesawat Apung Katamaran Tanpa Awak: Wahana Monitoring Dan Pemetaan Wilayah	Patent Sederhana
43	Iis Wahyuningih	Universitas Ahmad Dahlan	Metode Pembuatan Solid-Snedds (Solid-Self Nano Emulsifying Drug Delivery System) Minyak Biji Jintan Hitam (Mbjh) Dan Komposisinya	Patent Sederhana
44	Agus Muji Santoso	Universitas Nusantra PGRI Kediri	Formulasi Teh Herbal Ginseng Jawa, Jahe, Dan Kayu Manis Sebagai Sumber Antioksidan Dan Antidiabetik	Patent Sederhana
45	Tri Gunaedi	Universitas Cenderawasih	Bioplastik Sagu	Patent Sederhana
46	Kobajashi Togo Isamu	Universitas Halu Oleo	Metode Pembuatan Ikan Gabus Asap Cair	Patent Sederhana
47	Kobajashi Togo Isamu	Universitas Halu Oleo	Metode Dan Formulasi Pembuatan Kitosan Dari Cangkang Kerang Poken (Batissa Violaeca Var. Celebensis)	Patent Sederhana
48	Sumarni	Universitas Slamet Riyadi	Proses Penanganan Limbah Cair Tahu Menggunakan Pelepeh Pisang Dan Larutan Em4	Patent Sederhana
49	Nurmayulis	Universitas Sultan Ageng Tirtayasa	Pupuk Hayati Cair Berbasis Mikrobasal Rizosfer Tanaman Kakao Dengan Penambahan Biosurfaktan Dietanolamida (Dea) Olein Sawit	Patent Sederhana



Catatan :

1. UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 8 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil olahannya merupakan aset bukti yang sah."
2. Dokumen ini telah diarsipkan secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSEI.

50	Uun Yanuhar	Universitas Brawijaya	Metode Pembuatan Membran Selulose Bakteri Dari <i>Sargassum Sp.</i> Dengan Fungsionalisasi Graphene Oxide	Paten Sederhana
51	Gatot Santoso	Universitas Pasundan	Mesin Las Gesek Tipe Putar	Paten Sederhana
52	Slamet Riyadi	Universitas Wijaya Putra	Mesin Pengereng Buah Menjadi Serbuk Dengan Pemanas Heat Exchanger Tipe Sheel & Tube	Paten
53	M. Hasan Abdullah	Universitas Wijaya Putra	Mesin Es Puter Portabel Bertenaga Aki	Paten Sederhana
54	Mochamad Nizar Palefi Ma'Ady	Institut Teknologi Telkom Surabaya	Metode Klasifikasi Tiga Kategori Kualitas Air Tambak	Paten Sederhana
55	Yuwana	Universitas Bengkulu	Alat Pengereng Matahari Campuran Berbentuk Rumah Panggung Bersayap Ganda	Paten Sederhana
56	Sumarni	Universitas Slamet Riyadi	Insektisida Nabati Yang Mengandung Ekstrak Daun Sirsak Dan Ekstrak Daun Tembakau Serta Proses Pembuatannya	Paten Sederhana
57	Wahyudin Bin Jamaludin	Sekolah Tinggi ilmu kesehatan Borneo	Metode Pembuatan Sistem Penghantaran Obat Fitosom Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak (<i>Eletttherina Bulbosa Urb.</i>)	Paten Sederhana
58	Tri Gunaedi	Universitas Cenderawasih	Kecap Sagu	Paten Sederhana
59	Nurhayati	Universitas Jember	Seduhan Pangan Darurat Untuk Kesehatan Mikroflora Usus	Paten Sederhana
60	Boy Macklin Pareira Prawira Negara	Universitas Padjadjaran	Alat Pegang Mata Gergaji (Blade) Potong Media Tanam Hidroponik Berbahan Batu Basalt	Paten Sederhana
61	Boy Macklin Pareira Prawiranegara	Universitas Padjadjaran	Alat Tanam Hidroponik Netpot Model Jaring Untuk Padi Dan Anggrek	Paten Sederhana
62	Boy Macklin Pareira Prawiranegara	Universitas Padjadjaran	Alat Tekan (Push Lever) Pelubang Media Tanam Hidroponik	Paten Sederhana
63	Edy Subroto	Universitas Padjadjaran	Metode Sintesis Solid Lipid Nanopartikel Zat Besi Berbasis Lemak Kaya Monoasilgliserol Dan Diasilgliserol Dari Stearin Kelapa	Paten Sederhana
64	Cicilia Novi Primiani	Universitas PGRI Madiun	Metode Dan Konsentrasi Optimum <i>Aspergillus Niger</i> Untuk Meningkatkan Kadar Minyak Kacang Gude	Paten Sederhana
65	Sapto Priyadi	Universitas Tunas Pembangunan Surakarta (UTP)	Metode Remediasi In-Situ Pb, Cd Dan Cu Dengan Organic Chelating Agent	Paten Sederhana



Catatan :

1. Uji ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti yang sah."
2. Dokumen ini telah didaftarkan secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSR.

66	Sapto Priyadi	Universitas Tunas Pembangunan Surakarta (UTP)	Pada Budidaya Cabe Merah Besar Dari Aspek Keamanan Pangan Metode Khelasi Pb, Cd Dan Cu Secara In-Situ Dengan Pupuk Kandang Sapi Pangan Pada Budidaya Bawang Merah Dari Aspek Keamanan Pangan	Paten Sederhana
67	Agustina Intan Niken Tari	Universitas Veteran Bangun Nusantara	Formulasi Yogurt Kering Beku Dengan Probiotik Lokal Dan Suplementasi Ekstrak Ubi Jalar Ungu	Paten Sederhana
68	Iwan Risnasari	Universitas Sumatera Utara	Metode Ekstraksi Bahan Tanaman Sebagai Zat Warna Alam (Zwa) Dan Bahan Mordant Untuk Tekstil	Paten Sederhana
69	Agus Hermanto	Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya	Respiratory Distress Detection	Paten Sederhana
70	Indar Sugiarto	Universitas Kristen Petra	Alat Pemantau Aktivitas Orang Dengan Demensia Di Luar Rumah	Paten Sederhana
71	Agustinus Bimo Gumelar	Universitas Narotama	Otentikasi Biometrik Suara Menggunakan Scalable Cognitive Blockchain Smart Contract Microservices	Paten Sederhana
72	Arif Budiman	Universitas Padjadjaran	Formulasi Masker Gel Peel Off Ekstrak Daun Murbei Hitam (<i>Morus Nigra L.</i>) Sebagai Pencerah Kulit	Paten Sederhana
73	Muhammad Daud	Universitas Syiah Kuala	Proses Purifikasi Oligosakarida Madu Alam Sebagai Sumber Prebiotik Dalam Formulasi Ransum Ternak Unggas	Paten Sederhana
74	Rindra Yusianto	Universitas Dian Nuswantoro	Alat Pemotong Daun Pisang Multi Lapis Untuk Pembungkusan Bahan Pangan	Paten Sederhana
75	Nour Athiroh Abdoes Sjaokoer	Universitas Islam Malang	Proses Sterilisasi Permukaan Dan Isolasi Fungi Endofit Daun Benalu Mangga (<i>Dendrophthoe Pentandra (L.) Miq.</i>)	Paten Sederhana
76	Nour Athiroh Abdoes Sjaokoer	Universitas Islam Malang	Proses Pembuatan Kombinasi Daun Benalu Teh Dan Benalu Mangga Cepuh Sebagai Sediaan Antihipertensi Dan Produk Yang Hasilkannya	Paten Sederhana



Catatan :

1. Uji ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti yang sah."
2. Dokumen ini telah didaftarkan secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSR.

77	M Nasir Tamalene	Universitas Khairun	Komposisi Bahan Aromatisasi Minuman Kopi Rempah	Paten Sederhana
78	Rini Hustyany	Universitas Lambung Mangkurat	Proses Pembuatan Puree Pisang Talas Dan Produk Yang Dihasilkannya	Paten Sederhana
79	Boy Macklin Pareira Prawiranegara	Universitas Padjadjaran	Alat Tabur Spreader Hidroponik Benih Multivarian	Paten Sederhana
80	Boy Macklin Pareira Prawiranegara	Universitas Padjadjaran	Alat Extractor Media Tanam Hidroponik Berbahan Batu Basalt	Paten Sederhana
81	Wahyu Kristian Sugandi	Universitas Padjadjaran	Alat Pengereng Tembakau Mole Tipe Efek Rumah Kaca (Erk) Konstruksi Bambu	Paten Sederhana
82	Wahyu Kristian Sugandi	Universitas Padjadjaran	Alat Pengupas Kulit Jengkol	Paten Sederhana
83	Edy Subroto	Universitas Padjadjaran	Proses Pembuatan Margarin Kaya Monolaurin Dari Campuran Stearin Sawit, Olein Sawit, Dan Stearin Kelapa	Paten Sederhana
84	Uun Yanuhar	Universitas Brawijaya	Metode Pembuatan Membran Selulose Bakteri Nanofiber Dari Sargassum Sp. Dengan Sinergi Nanopartikel Titania	Paten Sederhana
85	Magnaz Lestira Oktarozza	Universitas Islam Bandung	Formulasi Pengawetan Bunga Gerbera	Paten Sederhana
86	Fahrizal Zulkarnain	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	Pengaruh Penambahan Aditif Serat Agave Sisalana Dan Aditif Beton Sikacim Terhadap Kuat Tarik Dan Serapan Beton	Paten Sederhana
87	Rimbawati	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	Alat Perajang Singkong Otomatis Berbasis Sensor Proximity	Paten Sederhana
88	Moh. Fikri Pomalingo	Universitas Negeri Manado	Portam (Portable Transmission For Agricultural Machinery)	Paten Sederhana
89	Gatot Santoso	Universitas Pasundan	Stand Gokart Otomatis	Paten Sederhana
90	Abdul Wahid Nuruddin	Universitas PGRI Ronggolawe	Alat Sangrai Abon Ikan	Paten Sederhana
91	Anton Yudhana	Universitas Ahmad Dahlan	Alat Pemisah Lidi Daun Kelapa Sawit	Paten Sederhana
92	Felix Pasila	Universitas Kristen Petra	Kotak Penyimpanan Alat Imersif Portabel	Paten Sederhana
93	Felix Pasila	Universitas Kristen Petra	Alat Pembersih Portabel Mini Otomatis	Paten Sederhana
94	Felix Pasila	Universitas Kristen Petra	Alat Penjenuir Pakaian Dalam Ruangan	Paten Sederhana



Catatan :

1. UU/ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti yang sah."
2. Dokumen ini telah didaftarkan secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSrE

95	Agustinus Bimo Gumelar	Universitas Narotama	Modul E-Kyc (Electronic-Know Your Customer) Untuk Identifikasi Dan Verifikasi Informasi Pelanggan Menggunakan Metode 2 Lapis Konvolusi Jaringan Neural	Paten Sederhana
96	Purwo Subekti	Universitas Pasir Pengaraian	Metode Uji Skala Laboratorium Pemadaman Kebakaran Gambut Menggunakan Busa Sabun Cair Melalui Deteksi Panas	Paten Sederhana
97	Lita Nasution	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	Produksi Pupuk Organik Cair Menggunakan Mikroorganisme Bacillus Cereus	Paten Sederhana
98	Mokhammad Fakhru Ulum	Institut Pertanian Bogor	Alat Deteksi Kebocoran Membran Amnion Semi Kuantitatif	Paten Sederhana
99	Junita Batubara, S.Sn., M.Sn., Ph.D	Universitas HKBP Nommensen	Box Musik Terapi (Bmt) : Terapi Musik Instrumentasi Campuran Sebagai Teknologi Pengobatan Alternatif Bagi Pasien Rehabilitasi Narkoba	Paten Sederhana
100	Apt. Kunti Nastiti, S.Far., Msc	Universitas Sari Mulia	Desain Vaksin Influenza Tipe-A Menggunakan Sekuen Epitope Kanal Ion Membran M2 Dengan Metode In Silico	Paten Sederhana
101	Michael Ricky Sondak	Universitas Ciputra Surabaya	Dodol Dari Tepung Pati Limbah Biji Mangga Arum Manis (Magnifera Indica L. Var. Arum Manis)	Paten Sederhana
102	Afik Hardanto	Universitas Jenderal Soedirman	Sensor Aliran Air Pada Tanaman Kayu	Paten Sederhana
103	Judy Retti Witono	Universitas Katolik Parahyangan	Pupuk Yang Terkendali Pelepasannya Dan Membantu Penyimpanan Air Dalam Tanah	Paten Sederhana
104	Kavadya Syska	Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto	Sistem Pendingin Evaporatif Tipe Aliran Searah Untuk Pre-Cooling Buah Tropika Dataran Tinggi	Paten Sederhana
105	Eko Yohanes Setyawan	Institut Teknologi Nasional Malang	Simulator Pembangkit Listrik Energi Air (Turbin Pelton)	Paten Sederhana
106	Eko Yohanes Setyawan	Institut Teknologi Nasional Malang	Turbin Air Crossflow Adatif	Paten Sederhana
107	Dr.Ir. Aladin Eko Purkuncoro ,St.,Mt	Institut Teknologi Nasional Malang	Mesin Pembakar Sate Portable	Paten Sederhana



Catatan :

1. UU/ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti yang sah."
2. Dokumen ini telah didaftarkan secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSrE

108	Mohammad Fajar	STMIK Kharisma Makassar	Sistem Pengukur Kadar Air Jagung Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel	Paten
109	Pauji Deoranto	Universitas Brawijaya	Formulasi Media Biakan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Larva Black Soldier Larva	Paten Sederhana
110	Sri Kurniasih	Universitas Budi Luhur	Desain Kamar Portable Untuk Ruang Isolasi Mandiri	Paten Sederhana
111	Sumarsono	Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng Jombang	Alat Monitoring Kesuburan Tanah Berbasis Iot-Web Server-Android	Paten Sederhana
112	Rimbawati	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	Oven Arang, Listrik Dan Gas	Paten Sederhana
113	Hidayatus Sibyan	Universitas Sains Alqur an	Pengendali Nutrisi Otomatis Hidroponik Tipe Nutrient Film Technique (Nft) Menggunakan Algoritma Fuzzy	Paten Sederhana
114	I Dewa Gede Ary Subagia	Universitas Udayana	Laminating Lontar Kuno Menggunakan Mesin Cetak Injeksi	Paten Sederhana
115	Arisa Olivia Putri	Universitas Global Jakarta	Pembangkit Listrik Tenaga Batu (Plibat) Sebagai Sumber Energi Alternatif	Paten Sederhana
116	Prantasi Harmi Tjahjanti	Universitas Muhammadiyah Sidoarjo	Peralatan Two In One Handsanitizer Dan Handdryer Bersuara Dan Metode Pembuatannya	Paten Sederhana
117	Rimbawati	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	Mixer Otomatis Berbasis Keypad Gilbarco	Paten Sederhana
118	Primandani Arsi	Universitas Amikom Purwokerto	Perangkat Klasifikasi Sentimen	Paten Sederhana
119	Alam Rahmatulloh	Universitas Siliwangi	Model Encryption Execution Engine (Eee) Untuk Meningkatkan Keamanan Perlindungan Kode Sumber	Paten Sederhana
120	Choirul Anam	Universitas Islam Darul `ulum	Proses Produksi Protein Mfiofibril Dari Ikan Rucrah Lamongan	Paten Sederhana



Catatan :

1. Uji ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti yang sah."
2. Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSrE



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
(UMSU)

Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://umsu.ac.id> rektor@umsu.ac.id [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.linkedin.com/company/umsu) [umsumedan](https://www.youtube.com/channel/UC...)

KEPUTUSAN REKTOR
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Nomor: 3806/KEP/II.3.AU/UMSU/F/2022

Tentang

REKOGNISI PENYETARAAN TUGAS AKHIR MAHASISWA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Bismillahirrahmanirrahim

Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, setelah:

- Menimbang : a. bahwa sehubungan telah diakuinya kegiatan kemahasiswaan di luar kampus menjadi Satuan Kredit Semester, maka untuk menindaklanjuti invensi yang diajukan oleh para inventor yang telah diterima pada seleksi Program Unggulan Berpotensi Kekayaan Intelektual (UBER-KI) tahun 2022 berdasarkan surat pengumuman Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Nomor 0734/E5/KB.09.00/2022 tentang Penerimaan Bantuan Biaya Pendaftaran Permohonan Paten dan Pemeriksaan Substantif Paten Hasil Seleksi UBER-KI tahun 2022 sehingga perlu penyetaraan tugas akhir mahasiswa tersebut;
- b. bahwa berdasarkan pertimbangan huruf a di atas, Rektor menetapkan Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tentang Rekognisi Penyetaraan Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Mengingat : 1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2010 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan;
5. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 61 Tahun 2016 tentang Pangkalan Data Pendidikan Tinggi;
7. Anggaran Dasar dan Anggaran Rumah Tangga Muhammadiyah;
8. Pedoman Perguruan Tinggi Muhammadiyah;
9. Keputusan Pimpinan Pusat Muhammadiyah Nomor 397/KEP/1.0/D/2022 tentang Pengangkatan Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Masa Jabatan 2022-2024;
10. Statuta Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara;
11. Keputusan Rektor Nomor: 1294/KEP/II.3-AU/UMSU/A/2020 tentang Penyesuaian dan Pemberlakuan Kurikulum Program Studi Mendukung Merdeka Belajar Kampus Merdeka.
12. Peraturan Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor 1237/PRN/II.3-AU/UMSU/1/2022 tentang Tata Naskah Dinas Dilingkungan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.



Gambar 16. SK Rekognisi Penyetaraan Tugas Akhir Mahasiswa UMSU No.3806 Tahun 2022



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
(UMSU)**

Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://umsu.ac.id> rektor@umsu.ac.id [fumsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

- Memperhatikan** :
1. Surat Pusat Pengelolaan Kekayaan Intelektual Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor 39/II.3-AU/UMSU-PPKI/D/2022 tentang Usulan Invensi sebagai Tugas Akhir Mahasiswa;
 2. Hasil Rapat Pimpinan Rektorat Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tanggal 20 September 2022.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** : REKOGNISI PENYETARAAN TUGAS AKHIR MAHASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
- KESATU** : Menetapkan Rekognisi Penyetaraan Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sebagaimana tercantum dalam lampiran Keputusan ini.
- KEDUA** : Dengan adanya Rekognisi Penyetaraan Tugas Akhir tersebut, maka mahasiswa sesuai disebut dalam Diktum KESATU Keputusan ini dibebaskan dari penyusunan tugas akhir.
- KETIGA** : Adapun mahasiswa tetap melengkapi administrasi syarat meja hijau dan membayar kegiatan meja hijau serta mendaftarkan wisuda sebagaimana ketentuan yang berlaku.
- KEEMPAT** : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dengan ketentuan akan diadakan perubahan atau dicabut kembali bilamana dipandang perlu.

Ditetapkan di : Medan

Pada tanggal : 24 Shafar 1444 H

21 September 2022 M



Tembusan:

1. Wakil Rektor se-UMSU;
2. Pertinggal.





UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Sila kunjungi surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
(UMSU)

Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://umsu.ac.id> rektor@umsu.ac.id [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

Lampiran Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Nomor : 3848/KEP/II.3.AU/UMSU/F/2022
Tanggal : 25 Shafar 1444 H/22 September 2022 M
Perihal : Rekognisi Penyetaraan Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DAFTAR NAMA INVENTOR REKOGNISI PENYETARAAN TUGAS AKHIR MAHASISWA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

1. Nama : **Dwiki Harfa Mayyastza**
NPM : 1807220077
Prodi/Fakultas : Teknik Elektro/Teknik
Judul Invensi Paten : Alat Perajang Singkong Otomatis Berbasis Sensor Proximity.
Judul Skripsi : Perancangan Alat Perajang Singkong Otomatis Berbasis Sensor Proximity untuk Meningkatkan Produksi Kripik di Desa Pematang Juhar.
2. Nama : **Dwiki Firmansyah**
NPM : 1807220035
Prodi/Fakultas : Teknik Elektro/Teknik
Judul Invensi Paten : Alat Pengaduk Adonan Bahan Makanan Otomatis Berbasis Keypad 4x4 untuk Mengatur Kecepatan Pengaduk.
Judul Skripsi : Perancangan Sistem Kendali Mesin Mixer Otomatis sebagai Alat Pengaduk Berbasis Keypad Gilbarco 4x4.
3. Nama : **Permadi Primadana**
NPM : 1807220075
Prodi/Fakultas : Teknik Elektro/Teknik
Judul Invensi Paten : Alat Pemanggang Berbahan Bakar Arang, Listrik dan Gas
Judul Skripsi : Pengaruh Suhu dan Kelembaban terhadap Daya Output Panel Surya Berbasis Iot (Aplikasi Blynk) pada PLTS Tigajuhar.
4. Nama : **Sobri Budiantoro**
NPM : 1807220070
Prodi/Fakultas : Teknik Elektro/Teknik
Judul Invensi Paten : Alat Pemanggang Berbahan Bakar Arang, Listrik dan Gas.
Judul Skripsi : Rancang Bangun Oven Roti Berbasis *Thermostat* dan Selenoid sebagai Penstabil Suhu dan *Switch* Otomatis.



Rektor

Prof. Dr. Agusani, M.A.P.
NIDK 8883311019





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
 Jl. Kapten Mukhtar Basri No. 3 Telp. 6624567 Medan 20238

UMSU
 Unggul | Cerdas | Terpercaya

KARTU KENDALI

Dari : REKTOR
 Kepada : Wakil Rektor I, II, III, Sekretaris Rektor, *Ka. BAZAS*
 Dekan Fak :, Ka-Biro :
 Ka-Pusat/Lembaga :, Ka-LKK :

Nomor Agenda: Tgl. *15-9-2022*

Nomor Surat : *39*

Tanggal Surat : *15-9-2022*

Asal Surat : *PPKI*

Isi Ringkas : *USULAN INVENSI SEBAGAI TUGAS AKHIR MAHASISWA*

DISPOSISI

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Hadiri | <input type="checkbox"/> Proses Selanjutnya |
| <input checked="" type="checkbox"/> Pelajari | <input type="checkbox"/> Koreksi |
| <input type="checkbox"/> Ikuti Perkembangan | <input type="checkbox"/> Untuk diperhatikan/diketahui |
| <input type="checkbox"/> Siapkan Laporan | <input type="checkbox"/> Hubungi Saya |
| <input type="checkbox"/> Edarkan/Umumkan | <input type="checkbox"/> Arsipkan |

CATATAN :

Ka. Baun: pelajari AP

10/9/22
Kabiy. ADM & SDM
koordinasikan ke PPKI utk
sertifikat HAKI masing2
siapkan Draft & Revisinya
laporkan 15/9/2022.



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI FENELIHAN & PENGEMBANGAN TALENTA & GURU (MPPK) UMUM

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
PUSAT PENGELOLAAN KEKAYAAN INTELEKTUAL

UMSU
 Unggul | Cerdas | Terpercaya

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://ppki.umsu.ac.id> ppki@umsu.ac.id [umsu.medan](#) [umsu.medan](#) [umsu.medan](#) [umsu.medan](#)

Nomor : 39/II.3-AU/UMSU-PPKI/D/2022
 Lamp : 1 Berkas
 Hal : Usulan Invensi Sebagai Tugas Akhir Mahasiswa

Medan, 16 Shafar 1444 H
 13 September 2022 M

Kepada Yth : **Bapak Rektor**
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
 di
 Tempat

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Dengan hormat, ba'da salam semoga Bapak senantiasa dalam keadaan sehat wal'fiat serta sukses dalam menjalankan aktivitas sehari-hari, Aamiin.

Berdasarkan surat dari Inventor Ibu Rimbawati, ST., MT tanggal 12 September 2022, perihal Surat Permohonan Penyetaraan Tugas Akhir yang pada pokok isi surat tersebut meminta invensi yang dibuat oleh para inventor setara dengan Tugas Akhir Mahasiswa. (surat terlampir).

Invensi yang diajukan oleh para inventor telah diterima pada seleksi UBER-KI Tahun 2022 berdasarkan surat pengumuman dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi No. 0734/E5/KB.09.00/2022 tanggal 11 Agustus 2022 tentang Penerimaan Bantuan Biaya Pendaftaran Permohonan Paten dan Pemeriksaan Substantif Paten Hasil Seleksi UBER-KI Tahun 2022.

Selanjutnya disampaikan nama nama inventor:

No	Nama	NPM	Prodi/Fakultas
1	Dwiki Harfa Mayyastza	1807220077	Teknik Elektro/Teknik
2	Dwiki Firmansyah	1807220035	Teknik Elektro/Teknik
3	Permadi Primadan	1807220075	Teknik Elektro/Teknik
4	Sobri Budiantoro	1807220070	Teknik Elektro/Teknik

Maka dengan ini kami bermohon kepada Bapak untuk mempertimbangkan nama tersebut diatas.

Demikian hal ini disampaikan, atas perhatian Bapak diucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Mengetahui,
 Wakil Rektor I
 Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara



Prof. Dr. H. Muhammad Arifin, S.H., M.Hum
 NIP. 195701131987031002

Hormat Kami,
 Pusat Pengelolaan Kekayaan Intelektual UMSU
 Ketua,



Faisal Riza, S.H., M.H
 NIDN: 0112068204



Tembusan:
 1. Wakil Rektor Se-UMSU
 2. Pertinggal

Catatan:
 - Keperluan ini diperlukan sertifikat/bukti HKI dari Kemenkum HAM.
 - Tetap melewatkan Administrasi Bayar Meja Hijau dan membayar kepatan meja hijau sebagaimana ketentuan serta membantarkan utuh.
 - Direkomendasikan utk ditetapkannya & Registrasi Penyetaraan tugas akhir 19/9 2022.

Ka. Baum
 - proses
 19/9-22 Amp

Medan, 12 September 2022

Perihal : Surat Permohonan Penyetaraan Tugas Akhir

Kepada :

Yth, Ketua Lembaga Haki Umsu

Di

Tempat

Assalamualaikum Wr.Wb

Sehubungan dengan pengumuman UBER-KI Batch I tahun 2022 No. 0734/E5/KB.09.00/2022 tertanggal 11 Agustus 2022, yang menyatakan bahwa 3 invensi pemenang hibah tersebut adalah Rimbawati selaku ketua inventor, dimana anggota dari setiap invensi tersebut merupakan mahasiswa yang sedang menyelesaikan Tugas Akhir. Berkaitan dengan hal itu, mohon kiranya Lembaga HAKI UMSU mengusulkan kepada Pimpinan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara untuk dapat mengakomodir invensi tersebut setara dengan Tugas Akhir Mahasiswa yang bersangkutan. Sebagai bahan pertimbangan berikut kami sampaikan nama-nama mahasiswa yang ikut serta sepenuhnya dalam penyusunan deskripsi paten sebagai berikut :

I. Nama : Dwiki Harfa Mayyastza
Tempat, tanggal lahir : Indrapura, 16 Mei 2000
NPM : 1807220077
Prodi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Perancangan Alat Perajang Singkong Otomatis Berbasis Sensor Proximity Untuk Meningkatkan Produksi Kripik Di Desa Pematang Juhar
Judul Invensi Paten : Alat Perajang Singkong Otomatis Berbasis Sensor Proximity
Deskripsi Paten : Berdasarkan penelusuran, masih cukup banyak *home industry* keripik singkong yang menggunakan alat perajang manual dengan cara menggesekkan singkong ke mata pisau pada alat perajang secara berulang-ulang. Selain membutuhkan waktu relatif lama untuk produksi, dari sisi keselamatan kerja juga sangat dikhawatirkan. Hal ini menuntut para akademisi untuk melakukan inovasi teknologi perajang yang mampu bekerja dengan cepat, higienis, serta aman dalam pengoperasiannya. Invensi yang diajukan ini melakukan inovasi terbaru dengan modifikasi penyediaan fitur perajang otomatis dan *standby*. Alat perajang otomatis berbasis sensor ini menggunakan motor listrik yang fungsinya akan menggerakkan mata pisau menggunakan *pulley* motor yang dihubungkan menggunakan karet belting. Pengguna tidak perlu menghidupkan dan mematikan alat perajang singkong otomatis ini. Hal ini disebabkan sistem telah di program menggunakan mikrokontroler berbasis arduino.

- II. Nama : Dwiki Firmansyah
 Tempat, tanggal lahir : Medan, 01 Juni 2000
 NPM : 1807220035
 Prodi : Teknik Elektro
 Fakultas : Teknik
 Judul Skripsi : Perancangan Sistem Kendali Mesin Mixer Otomatis Sebagai Alat Pengaduk Berbasis Keypad Gilbarco 4x4
 Judul Invensi Paten : Alat Pengaduk Adonan Bahan Makanan Otomatis Berbasis Keypad 4x4 Untuk Mengatur Kecepatan Pengaduk
 Deskripsi Paten : Diketahui banyaknya industri rumahan yang salah satunya pembuatan roti sehingga dapat memajukan UMKM Usaha Mikro Kecil dan menengah di desa pematang juhar. Berdasarkan analisis yang dilakukan di peroleh bahwa pada umumnya para UMKM produk roti masih menggunakan Mixer konvensional, sehingga dalam pengerjaan tidak optimal dan membuang waktu. Hal ini menuntut para akademisi berfokus untuk melakukan sebuah inovasi dengan memperkenalkan sebuah teknologi alat Mixer otomatis berbasis Keypad Gilbarco 4x4 untuk mempermudah dalam melakukan pengadukkan, agar dapat memaksimalkan hasil dari produk olahan roti. Alat ini mempermudah dalam melakukan pengadukkan, agar dapat memaksimalkan hasil dari produk olahan roti atau kue. Dalam penggunaan alat tersebut ketika keypad ditekan maka wadah adonan akan berputar secara otomatis. Selain itu para user (pengguna) bisa mengatur kecepatan sesuai kebutuhan. Ketika waktu sudah habis maka putaran Mixernya akan berhenti dengan sendirinya. Karena sistem keypad tersebut telah di program mikrokontroler arduino mega 2560. Selain itu alat mixer tersebut dilengkapi dengan sensor IR infrared yang akan mendeteksi dari putaran motor mixer di lcd 16x2, kemudian dalam mengatur kecepatan Mixer menggunakan dimmer yang berfungsi sebagai pengatur speed yang di inginkan.
- III. Nama : Permadi Primadana
 Tempat, Tanggal Lahir : Punggulan, 25 April 2000
 NPM : 1807220075
 Prodi : Teknik Elektro
 Fakultas : Teknik
 Judul Skripsi : Pengaruh Suhu Dan Kelembaban Terhadap Daya Output Panel Surya Berbasis Iot (Aplikasi Blynk) Pada Plts Tigajuhar
 Judul Invensi Paten : Alat Pemanggang Berbahan Bakar Arang, Listrik Dan Gas
 Deskripsi Paten : Banyaknya permintaan pasar terhadap produk olahan roti, menuntut para pelaku UMKM untuk mengembangkan sebuah produk oven multifungsi yang dapat digunakan sesuai dengan keinginan user berdasarkan ketersediaan bahan bakar. Hal

tersebut berdasarkan pertimbangan ketersediaan dan harga bahan bakar yang tersedia, sehingga konsumen dapat memilih sesuai dengan bahan bakar yang ada. Oven arang, listrik dan gas dilengkapi dengan sistem otomatis berbasis *thermostat* dan *solenoid*. Pengguna tidak perlu khawatir untuk meninggalkan oven pada saat beroperasi (pemanggangan) karena oven sudah dilengkapi dengan fitur sistem otomatis pada *thermostat* dan *solenoid* yang dibutuhkan saat oven bekerja. Prinsip kerja dari oven otomatis yakni, saat pengguna ingin memanggang roti, pengguna cukup menekan tombol perintah pada *thermostat* sesuai dengan waktu dan suhu yang dibutuhkan. Jika *thermostat* yang sudah di *setting* sesuai waktu dan suhu yang di inginkan, maka otomatis spring akan mendorong sehingga menutup katup *solenoid* dan gas yang mengalir akan mati secara otomatis. Kemudian jika ingin menggunakan oven listrik, cukup mengubah sumber panasnya dengan menghubungkan ke sumber AC (*Alternating Current*) listrik. Sedangkan jika ingin menggunakan sumber panas dengan bahan bakar arang, cukup meletakkan arang di bagian bawah oven.

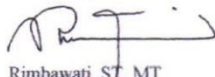
- IV. Nama : Sobri Budiantoro
 Tempat, Tanggal Lahir : Perlabian, 06 September 1998
 NPM : 1807220070
 Prodi : Teknik Elektro
 Fakultas : Teknik
 Judul Skripsi : Rancang Bangun Oven Roti Berbasis *Thermostat* Dan *Solenoid* Sebagai Penstabil Suhu Dan *Switch* Otomatis
 Judul Invensi Paten : Alat Pemanggang Berbahan Bakar Arang, Listrik Dan Gas
 Deskripsi Paten : Banyaknya permintaan pasar terhadap produk olahan roti, menuntut para pelaku UMKM untuk mengembangkan sebuah produk oven multifungsi yang dapat digunakan sesuai dengan keinginan user berdasarkan ketersediaan bahan bakar. Hal tersebut berdasarkan pertimbangan ketersediaan dan harga bahan bakar yang tersedia, sehingga konsumen dapat memilih sesuai dengan bahan bakar yang ada. Oven arang, listrik dan gas dilengkapi dengan sistem otomatis berbasis *thermostat* dan *solenoid*. Pengguna tidak perlu khawatir untuk meninggalkan oven pada saat beroperasi (pemanggangan) karena oven sudah dilengkapi dengan fitur sistem otomatis pada *thermostat* dan *solenoid* yang dibutuhkan saat oven bekerja. Prinsip kerja dari oven otomatis yakni, saat pengguna ingin memanggang roti, pengguna cukup menekan tombol perintah pada *thermostat* sesuai dengan waktu dan suhu yang dibutuhkan. Jika *thermostat* yang sudah di *setting* sesuai waktu dan suhu yang di inginkan, maka otomatis spring akan mendorong sehingga menutup katup *solenoid* dan gas yang mengalir akan mati secara otomatis. Kemudian jika ingin menggunakan oven listrik, cukup mengubah sumber panasnya

dengan menghubungkan ke sumber AC (*Alternating Current*) listrik. Sedangkan jika ingin menggunakan sumber panas dengan bahan bakar arang, cukup meletakkan arang di bagian bawah oven.

Perlu kami sampaikan bahwa ke empat mahasiswa tersebut saat ini telah menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir nya dan hanya menunggu jadwal untuk seminar hasil serta Sidang Sarjana.

Demikian permohonan ini kami sampaikan, besar harapan dikabulkan adanya. Atas perhatian dan dukungan yang diberikan kami haturkan terimakasih.

Wassalam
Hormat saya



Rimbawati, ST, MT



Rektor UMSU <rektor@umsu.ac.id>

Final reminder for ASIIN's Higher Education QA Conference at U of Malta on 18-19 October

1 message

Natalia Vega <vega@asiin.de>
To: Natalia Vega <vega@asiin.de>
Cc: Iring Wasser <GF@asiin.de>

19 September 2022 at 20:27

Dear colleagues from renowned Indonesian Universities,

This is a kind, final reminder and an invitation to join us at ASIIN's 9th Global Conference,

which will take place on 18-19 October at the prestigious University of Malta with the title „Reinventing Higher Education Quality Assurance for Our Time – no stone left unturned“. Around 20 International Speakers will present the latest developments in European and International Quality Assurance of Higher Education, among them

- The President of INQAAHE,
- Leading Representatives of UNESCO and the European Commission,
- The Vice-President of the German Rector's Conference,
- Representatives of the E4 Bologna Follow-up Group and many more.

The event will be opened by the Presidents of the University of Malta, ASIIN and the Maltese Minister of Education.

For organizational and planning reasons, the deadline of registration at the event is the 25th of September.

Due to the fact that in October is still high season in Malta, we recommend that you register at your earliest convenience and secure the best flights and accommodation still available. All essential information can be found on our conference website:

<https://www.asiin.de/en/asiin-global-conference-2022.html>

We would be very pleased, if you honoured us with your presence at this important event. The rich history of Malta's capital Valetta, the special flair of its various islands (Gozo), picturesque bays and the beautiful sea are providing the perfect setting for jointly discussing the future of QA ahead of us!

Best regards

9/20/22, 12:39 PM Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Mail - Final reminder for ASIIN's Higher Education QA Conference at U of Malta on...

Iring Wasser

—

Dr. Iring Wasser
Managing Director ASIIN e.V.
Mörsenbroicher Weg 200
D-40470 Düsseldorf
Germany
Phone +49 211 900977-10
Fax: +49 211 900977-11
Email: gf@asiin.de
www.asiin.de

Mailbox: ASIIN c/o VDI / Postfach 10 11 39 / 40002 Düsseldorf
Visitors Address: ASIIN / Mörsenbroicher Weg 200, 40470 Düsseldorf
Registergericht: Amtsgericht Düsseldorf / Registernummer: VR 8814

Mit freundlichen Grüßen

Natalia Vega

—

ASIIN Consult GmbH
Dr. Natalia Vega
Mörsenbroicher Weg 200
40470 Düsseldorf
Tel. +49 211 900977-20
Fax +49 211 900977-21
vega@asiin.de
www.asiin.de

Postanschrift: ASIIN Consult GmbH / Postfach 10 11 39 / 40002 Düsseldorf
Pakete: ASIIN Consult GmbH / Mörsenbroicher Weg 200 / 40470 Düsseldorf
Registergericht: Amtsgericht Düsseldorf / Registernummer: HRB 58050
Geschäftsführer: Dr. Iring Wasser

ASIIN Global Conference 2022 in Malta, 18-19 October 2022

"Reinventing Higher Education Quality Assurance for our time - no stone left unturned"
Click [here](#) for agenda and registration information.

<https://mail.google.com/mail/u/0/?ik=e1164e3391&view=pt&search=all&permthid=thread-f%3A1744404775262436192&simpl=msg-f%3A1744404775...> 2/2

**PROPOSAL
UNGGULAN BERPOTENSI KEKAYAAN INTELEKTUAL
(UBER KI)**



OVEN ARANG, LISTRIK DAN GAS

Oleh :

1. Rimbawati S.T M.T
2. Sobri Budiantoro
3. Permadi Primadana
4. Muhammad Alqamari, S.P., M.P

**TEKNIK ELEKTRO / FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
TAHUN 2022**

Gambar 17. Draft Paten Oven Arang, Listrik dan Gas

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Invensi : Oven Arang, Listrik dan Gas
2. Ketua Pengusul
 - a. Nama Lengkap : Rimbawati S.T, M.T
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIP/NIDN : 0113047502
 - d. Bidang Ilmu : Teknik Elektro/ Energi Baru Terbarukan
 - e. Pangkat Golongan : Penata Tk 1/III-d
 - f. Jabatan : Lektor
 - g. Fakultas/Jurusan : Teknik / Teknik Elektro
 - h. Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
 - i. Telepon/Faks/E-Mail : 061-6624567
 - j. Alamat Rumah : Perumahan Marendal Residence Blok G No. 11 Pasar IV Marindal Medan
 - k. Telepon/Faks/E-Mail :
k. Ponsel : 081375678004
3. Jumlah Anggota : 3 Orang
 - a. Nama Anggota I : Sobri Budiantoro
 - b. Nama Anggota II : Permadi Primadana
 - c. Nama Anggota III : Muhammad Alqamari, S.P., M.P

Penelitian/Pengabdian yang mendukung (sebutkan judul dan nomor kontrak berikut penyandang dana) (jika ada) : Pengabdian Multi Tahun/ Wisata Edukasi "Pondok Sawah" Sawah" Berbasis Energi Terbarukan
No Kontrak: 084/SP2H/PPM/DRPM/2021 Dibiaya Oleh DRPM

Medan, 27 Mei 2022

Ketua Pengusul,

Rimbawati, ST, MT
NIDN. 0113047502

Menyahkan,
Dekan Fakultas Teknik
Muhammad Mansury Siregar
NIDN. 011017302




Menyetujui
Anggota Ketua Lembaga KI

Faisal Riza, SH, M.Hum
NIDN. 0112068204

Lampiran 3. Surat Pernyataan Invensi

Surat pernyataan bahwa invensi belum pernah didanai untuk pendaftaran paten dan patensederhana oleh instansi/lembaga lain.

SURAT PERNYATAAN INVENSI	
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:	
Nama Lengkap (Ketua)	: Rimbawati S.T, M.T
NIP/NIDN	: 0113047502
Pangkat/Golongan	: Penata Tk 1/III-d
Fakultas/Jurusan	: Teknik/Teknik Elektro
Dalam rangka mengikuti program Unggulan Berpotensi Kekayaan Intelektual berupa Bantuan Permohonan Paten dan Paten Sederhana yang dilaksanakan oleh Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Tahun 2022, menyatakan dengan sebenarnya bahwa:	
Judul Invensi	: Oven Arang, Listrik dan Gas
Bidang Ilmu	: Teknik Elektro/Energi Baru Terbarukan
Fakultas/Jurusan	: Teknik/Teknik Elektro
Perguruan Tinggi	: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Jumlah Anggota	: 3 orang
belum pernah didanai untuk permohonan paten dan paten sederhana oleh instansi/lembaga lain. Apabila terbukti sebaliknya, saya bersedia untuk menanggung sanksi dari Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Ditjen Diktiristek, Kemendikbudristek.	
Medan, 28 Mei 2022 Yang menyatakan,	
	
(Rimbawati S.T, M.T)	

**Sistematika Usulan Bantuan Permohonan Paten dan Paten Sederhana
UBER KI**

a. Uraian Umum

1. Judul Invensi : Oven Arang, Listrik dan Gas
2. Ketua Pengusul
 - a. Nama lengkap dengan gelar : Rimbawati, ST, MT
 - b. Jenis kelamin : Perempuan
 - c. NIP/NIDN : 0113047502
 - d. Bidang ilmu : Teknik Elektro/ Energi Baru Terbarukan
 - e. Pangkat/Golongan : Penata Tk 1/III-d
 - f. Jabatan fungsional/struktural : Lektor
 - g. Fakultas/Jurusan : Teknik / Teknik Elektro
3. Anggota Pengusul I
 - a. Nama lengkap dengan gelar : Sobri Budiantoro
 - b. Jenis kelamin : Laki-laki
 - c. NIP/NIDN : -
 - d. Bidang ilmu : Teknik Elektro
 - e. Pangkat/Golongan : -
 - f. Jabatan fungsional/struktural : -
 - g. Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik ElektroAnggota Pengusul II
 - a. Nama : Permadi Primadana
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. Nidn : -
 - d. Bidang Ilmu : Teknik Elektro
 - e. Pangkat/Golongan : -
 - f. Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik ElektroAnggota Pengusul III
Nama lengkap dengan gelar : Muhammad Alqamari, S.P., M.P
 - a. Jenis kelamin : Pria
 - c. NIP/NIDN : 0125048301
 - d. Bidang ilmu : Pertanian
 - e. Pangkat/Golongan : Assiten Ahli/IIIB
 - f. Jabatan fungsional/struktural : Kepala Laboratorium
 - g. Fakultas/Jurusan : Pertanian/Agroteknologi
4. Bidang Teknologi : a. kebutuhan manusia (makanan, pertanian, kesehatan, dan peralatan rumah tangga)

B. Rancangan Dokumen Usulan Paten

Rancangan dokumen usulan paten dan paten sederhana harus memuat uraian berikut.

1. Uraian Analisis Penelurusan Paten

Berdasarkan invensi sebelumnya yang dikemukakan oleh Xu Hang (WO2016107165A1) tentang oven multifungsi yang terdiri dari badan dan badan penutup yang diikatkan pada badan, dimana badan dilengkapi dengan nampan pemanggang, kubah bagian dalam dan badan penutup dilengkapi dengan tabung pemanas listrik dan bagian bawah dari badan penutup kemudian disediakan port pick-up. Badan dilengkapi dengan sakelar kedua untuk memanaskan tabung pemanas listrik, dan sakelar kedua dimasukan secara bergerak ke dalam sakelar pertama. Kelemahan invensi ini adalah tidak adanya kontrol untuk penanda waktu kue atau roti sudah matang.

Selanjutnya dalam invensi Shen Jingqi (CN203116111U) membuat oven *microwave* multifungsi yang dilengkapi dengan komponen listrik pembangkit gelombang mikro dan pemanas panjat makanan yang bekerja dalam wadah yang panas. Wadah dalam sisi dilengkapi dengan baterai dan inverter, dan bagian bawahnya dilengkapi dengan roda. Pada bagian sampingnya dilengkapi dengan pegangan yang membuatnya mudah untuk dibawa. Kelemahan invensi ini adalah tidak dapat digunakan di udara terbuka, ketidaknyamanan dan ketidakpraktisan pada oven hingga instruksi dari oven tidak kuat.

Kemudian Zhu Zheng (CN202835477U) tentang oven konveksi gabungan multifungsi yang terdiri dari selubung plastik, di mana posisi dari oven dan pemantul gelombang optik inframerah diatur dalam selubung plastik dan dilengkapi dengan sekelompok tabung gelombang optik inframerah yang dikomunikasikan dengan sumber daya, dan kaca keramik menghadap ke kanan ke tabung gelombang optik inframerah diatur pada posisi muka depan casing plastik. Oven konveksi gabungan multifungsi memiliki keunggulan bahwa oven konveksi yang sama dengan oven induksi tidak memiliki bahan bakar api yang terbuka, tidak menghasilkan limbah gas, kecil dan indah, hemat energi, cepat dalam pemanasan, bebas dari kerusakan radiasi, bahkan dalam pemanasan, dan cocok untuk perangkat

yang terbuat dari bahan apa saja, seperti keramik tempayan, paduan aluminium, barang kaca dan sejenisnya, dan suhu tertinggi bisa mencapai 550 DEG C. Kelemahan invensi ini adalah menggunakan material yang sangat sulit yang dijumpai di pasaran.

Dari invensi-invensi yang sudah ada telah dibuat oven arang, listrik dan gas yang menggunakan tiga bahan bakar yang dipakai sesuai ketersediaan bahan bakar yang ada dilengkapi dengan *thermostat* dan *solenoid* yang prinsip kerjanya saat pengguna ingin memanggang roti pada bahan bakar gas, pengguna cukup menekan tombol perintah pada *thermostat* sesuai dengan waktu dan suhu yang dibutuhkan. Kemudian jika roti sudah matang maka solenoid akan memutuskan bahan bakar gas untuk mematikan sumber panas pada oven. Kemudian jika pengguna akan menggunakan bahan bakar listrik, maka pengguna cukup menghubungkan oven pada sumber listrik AC (*Alternating Current*). Prinsip kerja dari oven dengan bahan bakar listrik ini adalah elemen pemanas (*heater*) pada oven akan bekerja ketika ada listrik yang mengalir pada oven kemudian oven akan panas. Setelah roti akan matang, maka oven akan memutuskan sumber panas dengan perantara pengatur waktu dan pengatur suhu yang sebelumnya sudah diatur oleh pengguna. Kemudian ketika pengguna menggunakan bahan bakar arang, maka cukup meletakkan arang pada bagian bawah oven arang, listrik dan gas.

2. Uraian Potensi Komersialisasi

Ketersediaan dan mahalnya bahan bakar seperti gas dan listrik membuat pelaku usaha sulit untuk mengembangkan usaha *bakery* miliknya. Berdasarkan hasil penelusuran terdapat sekitar 4500 lebih UMKM yang masih menggunakan oven dengan satu bahan bakar saja, sehingga terbuka peluang komersialisasi alat ini dapat diterima oleh pasar. Oven arang, listrik dan gas merupakan inovasi dari perkembangan oven yang hanya menggunakan satu jenis bahan bakar menjadi tiga jenis bahan bakar dalam satu oven. Dimana pengguna, baik yang ada di desa maupun di kota dapat menggunakan alat ini sesuai ketersediaan bahan bakar yang ada. Diharapkan dengan adanya alat ini dapat mengatasi minimnya ketersediaan bahan bakar yang ada pada *home industry*.

3. Rancangan Deskripsi Paten

Oven arang, listrik dan gas merupakan alat pemanggang yang dirancang menggunakan bahan bakar braiket arang, listrik dan gas dengan ukuran 150 x 70 x40 cm. Hal tersebut berdasarkan pertimbangan ketersediaan dan harga bahan bakaryang tersedia, sehingga konsumen dapat memilih sesuai dengan bahan bakar yang ada. Oven arang, listrik dan gas dilengkapi dengan sistem otomatis berbasis *thermostat* dan *solenoid*. Inovasi dari oven konvensional menjadi oven otomatis dimana penggunaanya dapat dengan mudah mengoperasikan alat ini. Pengguna tidak perlu khawatir untuk meninggalkan oven pada saat beroperasi (pemanggangan) karena oven sudah dilengkapi dengan fitur sistem otomatis pada *thermostat* dan *solenoid* yang dibutuhkan saat oven bekerja. Prinsip kerja dari oven otomatis yakni, saat pengguna ingin memanggang roti, pengguna cukup menekan tombol perintah pada thermostat sesuai dengan waktu dan suhu yang dibutuhkan. Jika *thermostat* yang sudah di *setting* sesuai waktu dan suhu yang di inginkan, maka otomatis springakan mendorong sehingga menutup katup *solenoid* dan gas yang mengalir akan matisecara otomatis. Kemudian jika ingin menggunakan oven listrik, cukup mengubahsumber panasnya dengan menghubungkan ke sumber AC (*Alternating Current*) listrik. Sedangkan jika ingin menggunakan sumber panas dengan bahan bakar arang, cukup meletakan arang di bagian bawah oven.

Deskripsi

Oven Arang, Listrik dan Gas

Bidang Teknik Invensi

5 Invensi ini berkaitan dengan Oven arang, listrik dan gas, dengan modifikasi komponen komponen sebagai berikut :1)Arang : Talam dan rak, 2)Listrik : Elemen pemanas (*heater*), pengatur suhu, pengatur waktu, dan *steker*, 3)Gas : Thermostat dan selenoid

10 Latar Belakang Invensi

 Produksi roti di Indonesia terus meningkat. Roti tradisional hingga modern menyediakan makanan roti yang memiliki ragam varian rasa dan bentuk. Gabungan Pengusaha Makanan Minuman Indonesia (Gapmmi) mengatakan bahwa roti telah menempati urutan ketiga setelah nasi dan mie sebagai makanan pokok masyarakat Indonesia. Menurut Maulana yang mengutip data Euromonitor, pertumbuhan rata-rata periode (CAGR) 2010-2014, bisnis roti dan kue Indonesia naik 14%. Sedangkan proyeksi pertumbuhan CAGR periode 2014-2020 untuk 15 bisnis roti dan kue 10%. Sampai 2020, targetnya potensi bisnis roti dan kue nilainya mencapai Rp20,5 triliun. Pelaku usahanya 60% tradisional UMKM, sedangkan 20% produsen besar, sisanya 12% ialah produsen roti artisan. Banyaknya permintaan pasar terhadap produk olahan roti, menuntut para 20 pelaku UMKM untuk mengembangkan sebuah produk oven multifungsi yang dapat digunakan sesuai dengan keinginan user berdasarkan ketersediaan bahan bakar. Hal ini yang melatar belakangi dikembangkanya suatu alat Oven arang, listrik dan gas.

 Berdasarkan invensi sebelumnya yang dikemukakan oleh 25 (Muhammad Naim dan kawan-kawan, 2019) tentang oven yang menggunakan dua sumber panas yang dirancang untuk membuat kue 30

yang menghasilkan panas secara merata pada setiap talang oven kemudian waktu serta suhu pemanggangnya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan. Oven dioperasikan dengan dua sumber panas yaitu dari elemen listrik dan dari kompor gas. Pada
5 elemen pemanas listrik, diperoleh suhu pada talang satu 112°C, talang dua 110°C, dan talang tiga 105°C. Pada oven gas diperoleh suhu pada talang satu 125°C, talang dua 115°C, dan talang tiga 120°C. Pada oven kue ditambahkan *thermostat* sebagai pembaca pada suhu oven, *thermocouple* sebagai
10 sensor suhu, *timer* sebagai pengatur waktu pemanggangan pada oven, serta SSR (*Solid State Relay*) sebagai sakelar otomatis.

Selanjutnya ([Joko Yuniarto Prihatin, 2020](#)) tentang Oven kompor *rotary* yang tujuannya untuk menentukan alternatif solusi yang bertitik berat kepada kajian kualitas laju panas
15 konveksi pada mesin oven kompor *rotary*. Metode yang diterapkan adalah membandingkan pengaruh kualitas beban dan akurasi waktunya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pemanasan awal 10 menit oven kompor *rotary* yang efektif adalah 51°C dan 72°C.

Selanjutnya pada invensi [Han Zhengxiu \(CN102478262B\)](#) tentang oven *microwave* multifungsi yang terdiri dari badan utama yang dilengkapi dengan ruang masak, pemanas pertama yang dilengkapi dengan *magnetron*, *magnetron* ini digunakan untuk gelombang frekuensi tinggi di dalam yang diterapkan ke
25 ruang memasak. Mekanisme pemanasan sekunder terdiri dari perangkat pemanas ber seri-seri, dan panas radiasi langsung disuplai ke makanan yang akan dimasak oleh perangkat pemanas ber seri ini dengan memasak makanan. Mekanisme pemanasan sekunder dapat diatur pada permukaan bagian dalam dinding di
30 samping ruang memasak.

Kelebihan Invensi

1. Invensi yang diusulkan ini pada prinsipnya adalah modifikasi Oven arang, listrik dan gas berbasis *thermostat* dan *solenoid*
- 5 2. Inovasi dari invensi yang dibuat ini adalah modifikasi oven otomatis dimana penggunaanya dapat dengan mudah mengoperasikan alat ini.
- 10 3. Pengguna Oven arang, listrik dan gas dapat memilih tiga bahan bakar yang ingin digunakan yaitu arang, listrik atau gas. Yang artinya oven bisa digunakan baik secara otomatis dan secara manual. Jika secara otomatis pengguna hanya mengatur suhu dan waktu yang ada pada *thermostat* sesuai yang diinginkan. Kemudian jika ingin menggunakan cara konvensional/ manual cukup meletakkan dan menambahkan arang pada sisi bawah oven.
- 15

Uraian Singkat Invensi

Invensi yang diusulkan ini pada prinsipnya adalah modifikasi Oven arang, listrik dan gas berbasis *thermostat* dan *solenoid*. Oven arang, listrik dan gas dilengkapi dengan sistem otomatis berbasis *thermostat* dan *solenoid*. Inovasi dari oven konvensional menjadi oven otomatis dimana penggunaanya dapat dengan mudah mengoperasikan alat ini. Pengguna tidak perlu khawatir untuk meninggalkan oven pada saat beroperasi (pemanggangan) karena oven sudah dilengkapi dengan fitur sistem otomatis pada *thermostat* dan *solenoid* yang dibutuhkan saat oven bekerja. Prinsip kerja dari oven otomatis yakni, saat pengguna ingin memanggang roti, pengguna cukup menekan tombol perintah pada *thermostat* sesuai dengan waktu dan suhu yang dibutuhkan. Jika *thermostat* yang sudah di *setting* sesuai waktu dan suhu yang diinginkan, maka otomatis *spring* akan mendorong sehingga menutup katup *solenoid* dan gas yang mengalir akan mati secara otomatis. Kemudian jika pengguna

ingin menggunakan oven dengan bahan bakar listrik maka, pengguna hanya mengganti atau menghubungkan sumber panas pada listrik AC (*Alternating Current*). Jika pengguna ingin memanggang roti menggunakan bahan bakar arang, maka cukup menambahkan arang pada bagian bawah Oven arang, listrik dan gas.

Uraian Singkat Gambar

Gambar: (1) Pipa gas burner oven. (2) Merupakan Box Panel Sistem Kontrol Otomatis yang terdiri dari : Thermostat. (3) katup dan selenoid suplay gas. (4) Pemantik api. (5) Tabung gas. (6) Rak dudukan oven. (7) Roda (nilon) oven. (8) Pintu penutup burner oven. (9) Burner oven (10) Pintu penutup rak oven. (11) Tray atau rak oven. (12) Ruang untuk bara api (arang kayu). (13) Kabel arus listrik.

Uraian Lengkap Invensi

Sebagai mana yang telah dikemukakan pada latar belakang invensi bahwa UMKM pembuatan roti, pada wilayah Sumatera Utara di desa Pematang Juhar. Dengan adanya UMKM Skala Kecil dapat membantu prekonomian didesa tersebut. Arang, listrik dan gas pada dasarnya sebuah alat yang dirancang berdasarkan kebutuhan masyarakat akan hadirnya suatu inovasi oven yang dapat menggunakan tiga bahan bakar dalam sebuah produk, namun sudah memanfaatkan sistem otomatis dengan harga terjangkau oleh produsen roti skala kecil dan menengah (UMKM). Oven arang, listrik dan gas yaitu pengguna dapat memilih mau menggunakan arang, listrik atau gas. Yang artinya oven bisa digunakan baik secara otomatis dan secara manual. Jika secara otomatis pengguna hanya mengatur suhu dan waktu yang ada pada thermostat sesuai yang diinginkan. Kemudian jika ingin menggunakan cara konvensional/ manual cukup meletakkan dan menambahkan arang

5 pada sisi bawah oven. Oven arang, listrik dan gas memiliki Fitur Auto Stop System pada selenoid valve membuat pengguna tidak khawatir untuk meninggalkan oven karena gas akan berhenti bekerja atau mati secara otomatis sesuai dengan perintah waktu pengoperasian yang dibuat oleh pengguna. Sehingga pengguna bisa melakukan hal yang lain saat oven sedang beroperasi. Fitur ini tidak ditemukan pada oven konvensional pada umumnya.

10 Kemudian Oven arang, listrik dan gas memiliki sistem Navigasi *thermostat* digital yang digunakan agar memudahkan pengguna dalam pengoperasian yaitu hanya dengan menekan tombol yang ada pada *thermostat* untuk menyeting waktu dan suhu yang diinginkan pengguna.

15 Daftar nomor acuan gambar

- (1) Pipa gas burner oven
- (2) Merupakan Box Panel Sistem Kontrol Otomatis yang terdiri dari : Thermostat
- (3) Katup dan selenoid suplay gas
- (4) Pemantik api
- (5) Tabung gas
- (6) Rak dudukan oven
- (7) Roda (nilon) oven
- (8) Pintu penutup burner oven
- (9) Burner oven
- (10) Pintu penutup rak oven
- (11) Tray atau rak oven
- (12) Ruang untuk bara api (arang kayu)
- (13) Kabel arus listrik

Klaim

- 5 1. Bahan yang digunakan untuk pengoperasian Oven arang, listrik dan gas berdasarkan modifikasi terdiri dari :
- a. Arang
 - b. Listrik
 - c. Gas
- 10 2. Bahan yang digunakan dalam pengoperasian Oven arang, listrik dan gas adalah arang yang telah dimodifikasi menjadi braiket arang.
3. Bahan yang digunakan dalam pengoperasian Oven arang, listrik dan gas adalah listrik bertegangan 220 volt, yang bersumber dari PLN
- 15 4. Bahan yang digunakan dalam pengoperasian Oven arang listrik dan gas adalah gas yang dikontrol melalui thermostat dan selenoid.

20

25

30

Abstrak**OVEN ARANG, LISTRIK DAN GAS**

5 Invensi ini berhubungan dengan pemanfaatan ketersediaan
bahan bakar untuk memanggang roti pada UMKM skala
kecil, sebagai pendorong produksi pengrajin roti di salah
satu desayang ada di Sumatera Utara, guna mendukung program
pemerintah pengembangan UMKM saat ini. Berkaitan dengan hal
10 tersebut maka dilakukan modifikasi terhadap Oven
konvensional yang sudah ada untuk memudahkan pengguna dalam
memanfaatkan ketersediaan bahan bakar yang ada. Dalam
pengoperasiannya alat tersebut sudah dilengkapi dengan tiga
sumber bahan bakar yaitu: arang, listrik dan gas.

15

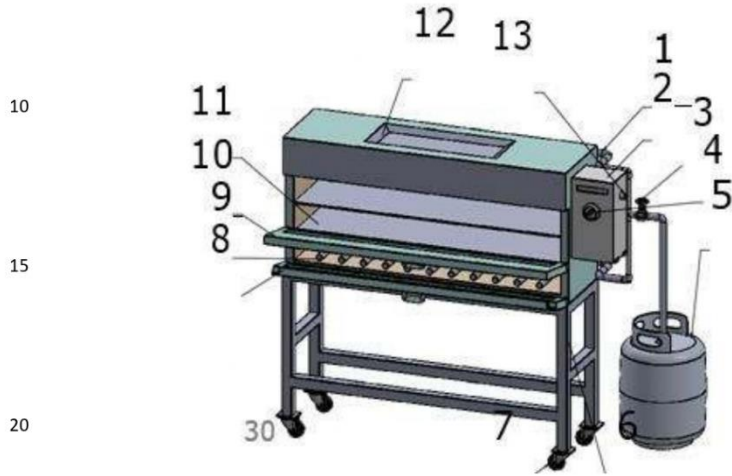
20

25

30

GAMBAR

5



10

15

20

Gambar. 1

25

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Data Pribadi

Nama : Permadi Primadana
Tempat/Tanggal Lahir : Punggulan/25 April 2000
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Umur : 22 Tahun
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Tinggi/Berat Badan : 165 cm/52 Kg
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Jl. Syech Silau Dusun I Desa Punggulan,
Kecamatan Air Joman, Kabupaten Asahan
No. HP/WA : 0853-7366-9746
Email : permadiee100@gmail.com

Data Orangtua

Nama ayah : Hermanto
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Nama ibu : Irawati
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Jl. Syech Silau Dusun I Desa Punggulan,
Kecamatan Air Joman, Kabupaten Asahan

Latar Belakang Pendidikan

2006-2012 : SDN 016532 Punggulan
2012-2015 : SMPN 1 Air Joman
2015-2018 : SMKN 1 Tanjungbalai
2018-2022 : Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara