

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDINGIN PANEL SURYA
MENGUNAKAN KENDALI AIR OTOMATIS UNTUK MENURUNKAN
RUGI RUGI DAYA BERBASIS ARDUINO VIA ANDROID**

TUGAS AKHIR



Oleh :

MUCHAMMAD NIZAR MAULIDIN

NIT. 30118014

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK LISTRIK BANDARA POLITEKNIK
PENERBANGAN SURABAYA**

2021

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDINGIN PANEL SURYA MENGGUNAKAN KENDALI
AIR OTOMATIS UNTUK MENURUNKAN RUGI RUGI DAYA BERBASIS ARDUINO VIA
ANDROID**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Syarat Menempuh Mata Kuliah Tugas Akhir pada
Program Studi Diploma 3 Teknik Listrik Bandara



Oleh :

MUCHAMMAD NIZAR MAULIDIN

NIT. 30118014

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK LISTRIK BANDARA POLITEKNIK
PENERBANGAN SURABAYA**

2021

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN SISTEM PENDINGIN PANEL SURYA MENGGUNAKAN KENDALI
AIR OTOMATIS UNTUK MENURUNKAN RUGI RUGI DAYA BERBASIS ARDUINO VIA
ANDROID

Oleh :

MUCHAMMAD NIZAR MAULIDIN

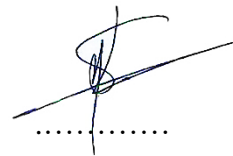
NIT. 30118014

Disetujui untuk diujikan pada :

Surabaya, 4 Maret 2021

Pembimbing I : SLAMET HARIYADI, ST, MM

NIP. 19630408 198902 1 001



.....

Pembimbing II : I WAYAN YUDI MARTHA WIGUNA, ST., MT

NIP. 19861221 201902 1 001



.....

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM PENDINGIN PANEL SURYA MENGGUNAKAN KENDALI
AIR OTOMATIS UNTUK MENURUNKAN RUGI RUGI DAYA BERBASIS ARDUINO VIA
ANDROID

Oleh :

MUCHAMMAD NIZAR MAULDIN

NIT. 30118014

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Tugas Akhir Program Pendidikan Diploma 3

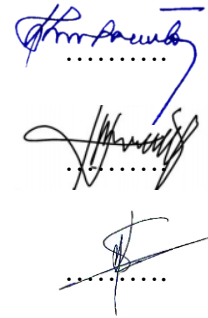
Teknik Listrik Bandara

Politeknik Penerbangan Surabaya

Pada tanggal : Surabaya, 4 Agustus 2021

Panitia Penguji :

1. Ketua : Dr. SUHANTO, S.Kom.,MM
NIP. 19800508 200212 1 003
2. Sekretaris : Dr. WIWID SURYONO, S.Pd, MM
NIP. 19611130 198603 1 001
3. Anggota : SLAMET HARIYADI, ST, MM
NIP. 19630408 198902 1 001



Ketua Program Studi
D3 Teknik Listrik Bandara



RIFDIAN I.S, ST, MT
NIP. 19810629 200912 1 002

DAFTAR ISI

HALAMAN JUD	2
LEMBAR PERSETUJUAN	3
LEMBAR PENGESAHAN	4
DAFTAR ISI	5
DAFTAR GAMBAR	7
DAFTAR TABEL	9
ABSTRAK	10
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA	12
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
Manfaat yang ingin dicapai penulis antara lain:	4
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Teori Penunjang	6
2.1.1 Grafik Suhu Kota Surabaya Jawa Timur	6
2.1.2 Panel Surya	7
2.1.3 Jenis Jenis Panel Surya	8
2.1.4 Efisiensi Panel Surya	9
2.1.5 Cara Kerja Panel Surya	10
2.1.6 Mikrokontroler Arduino Uno	11
2.1.7 Spesifikasi Arduino Uno	11
2.1.8 MLX 90614	13
2.1.9 Wemos D1 Mini	14
2.1.10 INA219	15
2.1.11 Relay	16
2.1.12 Pompa Air DC	17

2.1.13	Prinsip Kerja Pompa	18
2.1.14	Smartphone	19
2.1.15	Arduino IDE.....	19
2.1.16	Node.Js.....	20
2.1.17	Kelebihan Node.Js	20
2.1.18	Android Studio.....	201
2.1.19	Visual Studio Code	202
2.1.20	GitScm	203
2.1.21	Efisiensi Dari Penerapan System	214
2.1.22	Desain system pendingin	26
2.2	Kajian Terdahulu Yang Relevan	27
BAB 3 METODE PENELITIAN		29
3.1	Desain Penelitian.....	29
3.2	Perancangan Alat.....	30
3.2.1	Desain Alat.....	30
3.2.2	Cara Kerja Alat	32
3.2.3	Komponen Perangkat Keras	33
3.2.4	Komponen Perangkat Lunak.....	35
3.3	Teknik Pengujian Alat.....	36
3.4	Teknik Analisis Data.....	36
3.5	Tempat dan Waktu Penelitian	37
BAB 4 Hasil Analisa dan Pembahasan.....		38
4.1	Perangkat Sistem Pendingin Otomatis Berbasis Arduino Via Android	38
4.2	Pengkalibrasian Sensor MLX90614.....	Error! Bookmark not defined.
4.3	Hasil Pengujian Modul Relay	38
4.4	Hasil Pengujian dan Analisa Wemos D1 Mini.....	40
4.5	Hasil Penelitian Perangkat Lunak	41
4.5.1	Hasil Pengujian dan Analisa Program Arduino	41
4.5.2	Pengujian dan Analisa Aplikasi Kontrol dan Monitoring pada Sistem Pendingin Otomatis Via Android	42
4.6	Sistem Alat Keseluruhan	44
4.7	Hasil Perbandingan Penerapan Sistem.....	50
BAB 5 Penutup.....		58

5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....		60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Grafik Suhu Kota Surabaya dibulan Februari 2021	6
Gambar 2.2	Panel Surya	7
Gambar 2.3	Macam Macam Panel Surya	8
Gambar 2.4	Ambient Air Temperature	9
Gambar 2.5	Cara Kerja Panel Surya	10
Gambar 2.6	Mikrokontroller Arduino Uno.....	11
Gambar 2.7	MLX 90614.....	13
Gambar 2.8	Wemos D1 Mini.....	14
Gambar 2.9	INA219.....	15
Gambar 2.10	Relay	16
Gambar 2.11	Pompa Air DC.....	17
Gambar 2.12	Smartphone	19
Gambar 2.13	Arduino IDE.....	19
Gambar 2.14	NodeJs.....	20
Gambar 2.15	Android Studio.....	201
Gambar 2.16	Visual Studio.....	202
Gambar 2.17	GitScm	203
Gambar 2.18	Desain Sistem Pendingin	264
Gambar 3.1	Metode Penelitian	29
Gambar 3.2	Desain Alat.....	30
Gambar 3.3	Desain Flowchart	32
Gambar 4.1	Sistem Perangkat Alat Keseluruhan.....	38
Gambar 4.2	Pengkalibrasian Sensor Suhu MLX90164	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3	Pengujian Relay	39
Gambar 4.4	Pengujian dan Analisa Wemos D1 Mini.....	40
Gambar 4.5	Pengujian dan Analisa Program Arduino.....	41
Gambar 4.6	Pengujian Alat Via Android Mode <i>Auto/Manual</i>	43
Gambar 4.7	Koding Program Arduino IDE.....	44
Gambar 4.8	Menu <i>tools</i> pada Arduino.....	45

Gambar 4. 9 Menu <i>Port</i> Pada Arduino	45
Gambar 4. 10 Menu <i>Board</i> Pada Arduino	46
Gambar 4. 11 Pengaturan Jaringan dan Koneksi Pada <i>Board</i> Wemos D1 Mini	46
Gambar 4. 12 Proses Compile dan Upload Data	47
Gambar 4. 13 Tampilan Menu Login Pada Aplikasi Sistem Pendingin Otomatis	47
Gambar 4. 14 Tampilan Menu Untuk Memilih Mode Manual atau <i>Auto</i>	48
Gambar 4. 15 Tampilan Monitoring Suhu Lingkungan dan Suhu Permukaan.....	49
Gambar 4. 16 Tampilan Mode Manual.....	49
Gambar 4. 17 Tampilan Monitoring Sistem Pendingin Otomatis	50
Gambar 4. 18 Grafik Perbandingan Nilai Daya.....	53
Gambar 4. 19 Grafik Perbandingan Nilai Arus	54
Gambar 4. 20 Grafik Perbandingan Nilai Tegangan	55
Gambar 4. 21 Grafik Kurva Perbandingan Tegangan dan Arus	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno	11
Tabel 2.2 Spesifikasi Wemos D1 Mini	14
Tabel 2.3 Spesifikasi INA219	15
Tabel 2.4 Spesifikasi Pompa Motor DC	17

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PENDINGIN PANEL SURYA MENGUNAKAN KENDALI AIR OTOMATIS UNTUK MENURUNKAN RUGI RUGI DAYA BERBASIS ARDUINO VIA ANDROID

OLEH :

MUCHAMMAD NIZAR MAULIDIN

30118014

Salah satu energi alternatif yang paling banyak digunakan adalah Sel Surya. Namun daya Sel surya yang dihasilkan belum optimal dikarenakan karakteristik optimal sel surya diperoleh jika beroperasi pada suhu 25⁰C. Hal ini menjadi kendala untuk daerah seperti Kab.Pasuruan karena rata-rata suhu harian mencapai 32⁰C. Tujuan Penelitian ini adalah membuat sistem pendingin pada sel surya untuk menghasilkan daya optimal yang dapat diperoleh dengan penambahan sistem pendingin. Sistem pendingin yang digunakan menggunakan air untuk membasahi panel surya. Penelitian ini akan membandingkan kinerja panel surya dengan sistem pendingin dan tidak menggunakan sistem pendingin . Dan sistem pendingin akan bekerja jika suhu pada permukaan panel surya mencapai lebih 31⁰C dan akan berhenti jika suhu pada permukaan panel surya mencapai kurang dari 28⁰C. Pengamatan terhadap suhu lingkungan, suhu permukaan, tegangan, arus dan daya sel surya dapat dimonitoring via android. Hasil penelitian panel surya menggunakan sistem pendingin dan tanpa sistem pendingin menunjukkan bahwa terjadi perbedaan nilai daya, arus, dan tegangan dengan nilai selisih rata rata sebesar 0,51 watt, 18,75mA dan 0,49volt. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem pendingin otomatis sangat berpengaruh terhadap panel surya. Hasil penelitian efisiensi kinerja panel surya dengan menggunakan sistem pendingin mendapatkan nilai efisiensi sebesar ± 4,49 % dan ketika tidak menggunakan sistem pendingin mendapatkan nilai efisiensi sebesar ± 4,03 %.

Kata kunci: Panel surya, sistem pendingin, suhu, daya optimum, android, Arduino,
Wi-fi

ABSTRACT

SOLAR PANEL COOLING SYSTEM DESIGN USING AUTOMATIC WATER CONTROL TO REDUCE POWER LOSS BASED ON ARDUINO VIA ANDROID

By :

MUCHAMMAD NIZAR MAULIDIN

30118014

One of the most widely used alternative energy is solar cells. However, the solar cell power produced is not optimal because the optimal characteristics of the solar cell are obtained when operating at a temperature of 250C. This is an obstacle for areas such as Pasuruan Regency because the average daily temperature reaches 320C. The purpose of this research is to make a cooling system on solar cells to produce optimal power that can be obtained by adding a cooling system. The cooling system used uses water to wet the solar panels. This research will compare the performance of solar panels with a cooling system and not using a cooling system. And the cooling system will work if the temperature on the surface of the solar panel reaches more than 310C and will stop if the temperature on the surface of the solar panel reaches less than 280C. Observations of environmental temperature, surface temperature, voltage, current and solar cell power can be monitored via android to determine the efficiency value generated. The results showed that there were differences in the values of power, current, and voltage with an average difference of 0.51 watts, 18.75mA and 0.49volts. From these results indicate that the automatic cooling system is very influential on solar panels to get a comparison of efficiency values of $\pm 4.49\%$ and when not using a cooling system get an efficiency value of $\pm 4.03\%$.

Keywords: Solar panels, cooling system, temperature, optimum power, android, Arduino, Wi-fi

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M Nizar Maulidin
NIT : 30118014
Program Studi : D-III Teknik Listrik Bandar Udara
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Pendingin Panel Surya Dengan Kendali Air Otomatis Untuk Menurunkan Rugi Rugi Daya Berbasis Arduino Via Android

dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, 20 Juli 2021



Muchammad Nizar Maulidin
30118014

MOTTO

“ Jalani Nikmati Syukuri dan Niatkan Semua Lillahitaallah dan Untuk Masa Depan Membahagiakan Orang Tua, InsyaAllah Pasti Ada Jalan Terbaik Untuk Selanjutnya.”

“PERCAYALAH ALLAH TIDAK SEJAHAT ITU DAN BIAR ALLAH ADALAH PENYUSUN SKENARIO TERBAIK UNTUK SEMUANYA”

Kupersembahkan Untuk,

Ayah Ibu dan adekku, serta seluruh KELUARGA orang Terdekat yang kusayang, Semua yang telah memberi dukungan, doa, motivasi.

Untuk Rekan Seperjuangan semoga kita dipertemukan dititik TERBAIK masing masing.

Dan untuk dirimu yang sudah menemani hingga sejauh ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat ALLAH SWT atas segala rahmat dan karunia – Nya yang telah memberikan kesehatan, pengetahuan, keterampilan, pengalaman yang senantiasa diberikan kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN SISTEM PENDINGIN PANEL SURYA MENGGUNAKAN KENDALI AIR OTOMATIS UNTUK MENURUNKAN RUGI RUGI DAYA BERBASIS ARDUINO VIA ANDROID” dengan baik dan lancar sesuai dengan waktu yang ditetapkan dan sebagai syarat untuk menyelesaikan program Diploma 3 Teknik Listrik Bandara di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Selama proses penyusunan tugas khusus ini penulis banyak menerima bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak baik material spiritual, materi serta saran. Pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua yang selalu mendukung saya dan memberi semangat, menjadi motivasi yang membuat semangat tanpa batas dalam berusaha dan bekerja.
2. Bapak M ANDRA ADITYAWARMAN, ST, MT. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Bapak Rifdian I.S.,ST, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Bandara Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Bapak Slamet Hariyadi, ST, MM. selaku Dosen Pembimbing Materi Tugas Akhir.
5. Bapak I Wayan Yudi Martha Wiguna, ST, MT. selaku Pembimbing Materi penulisan Tugas Akhir.
6. Dosen Politeknik Penerbangan Surabaya yang telah memberikan pengetahuan dan memberikan pelajaran yang berharga untuk penulis serta teman–teman Teknik Listrik Bandara angkatan XIII yang telah memberikan banyak bantuan, support dan motivasi.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun dari semua pihak agar dapat membantu untuk menjadikan penulisan Tugas Akhir selanjutnya lebih baik.

Akhir kata penulis berharap semoga penulisan ini dapat bermanfaat dan selanjutnya dapat dikembangkan, berguna bagi semua pihak.

Surabaya, 20 Juli 2021

Penulis

DAFTAR PUSTAKA

- Afriandi. (2017). *Implementasi Water Colling System Untuk Menurunkan temperature Losses Pada Panel Surya*. Pontianak.
- Afriandi. (2017). *Latar Belakang*. Retrieved from Implementasi Water Cooling System Untuk Menurunkan Temperature Losses Pada Panel Surya: www.neliti.com
- Suherman, & Andriyanto, I. (2015). *Rancang Bangun Alat Ukur Temperature Suhu Perangkat Server Menggunakan Sensor LM35 Berbasis Sms Gateway*. Banten: Suherman Irwin.
- Wayan, I., & Gde, C. (2013). *Pemanfaatan Energi Matahari Untuk Penggerak Pompa Listrik Motor DC*. Badung: I Wayan Cokorde.
- Wiyono , S., & Erwin. (2017). *Rancang Bangun Sistem Cooling Water Recirculating Tank Untuk Mesin Biomassa Model TG30-1*. Cilegon: Slamet Erwin.
- Hasan, F. H. et al. (2017) “*Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember.*”
- Khwee, K. H. (2013) “*Pengaruh Temperatur Terhadap Kapasitas Daya Panel Surya (Studi Kasus : Pontianak),*” 5(2), hal. 23–26.
- Negara, P. J. (2018) “*Efisiensi Charger Baterai dari Sumber Panel Surya dengan Metode Pulse Width Modulation.*”
- Ramadhantika, D. (2017) “*Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember.*”
- Yuliananda, S. et al. dfgh(2015) “*Pengaruh perubahan intensitas matahari terhadap daya keluaran panel surya,*” 01(02), hal. 193–202.
- Wijaya, I. W. A., dkk. (2014) “*Pemanfaatan Energi Surya Untuk Menggerakkan Pompa Motor DC Yang Dikontrol Mikrokontroller Atmega8535*”. *Seminar dan Expo Teknik Elektro*.

Pratama, P. M., (2019) "*Sistem Pendingin Menggunakan Air Dengan Kendali Otomatis Untuk Menurunkan Rugi Rugi Daya Berbasis Arduino*" Universitas Borneo Tarakan

LAMPIRAN

Lampiran 1, SOP Alat

RANCANG BANGUN SISTEM PENDINGIN OTOMATIS PANEL SURYA DENGAN MENGGUNAKAN KENDALI AIR OTOMATIS UNTUK MENURUNKAN RUGI RUGI DAYA BERBASIS ARDUINO VIA ANDROID

Oleh :

MUCHAMMAD NIZAR MAULIDIN

NIT.30118014

Standar Operasional Prosedur (SOP) merupakan pedoman atau panduan bagaimana melakukan suatu pekerjaan atau menggambarkan serangkaian instruksi yang harus di lakukan.

Berikut ini merupakan prosedur untuk menggunakan alat “Rancang Bangun Sistem Pendingin Otomatis Pada Panel Surya Dengan Menggunakan Kendali Air Otomatis Untuk Menurunkan Rugi Rugi Daya Berbasis Arduino Via Android.

1. SOP (Standar Operasional Prosedur)
 - Compile dan Upload koding untuk penggunaan pompa dan juga untuk mengatur koneksi internet melalui Wemos D1 Mini.



```
Nizar-WemosWebsocketClient | Arduino IDE 2.0.0-beta.7
File Edit Sketch Tools Help
x Arduino Uno
Nizar-WemosWebsocketClient.ino Utilities.ino
1 #include <ArduinoWebsockets.h>
2 #include <ESP8266WiFi.h>
3 #include <SoftwareSerial.h>
4
5 SoftwareSerial softSerial(D2, D1); // RX, TX
6
7 // const char* ssid = "NALLE";
8 // const char* password = "JesusLord_01";
9 const char* ssid = "osmob";
10 const char* password = "Indonesia";
11
12 const char* websockets_server_host = "nizar-iot.tapoltekbangsby.com";
13 const uint16_t websockets_server_port = 7811;
14
15 using namespace websockets;
16
17 WebsocketsClient client;
18
19 void onMessageCallback(WebsocketsMessage message) {
20 // Serial.print("--> Got Message: ");
21 // Serial.println(message.data());
22
```

- Sambungkan wifi ke telepon genggam sesuai dengan ssid dan juga password yang telah di atur di dalam Wemos D1 Mini.
- Pastikan koneksi internet dalam kondisi stabil agar tidak terjadi delay saat menjalankan prototipe pompa pintar tersebut.
- Setelah internet benar benar terkoneksi dengan benar, buka aplikasi pada telepon genggam untuk mengaktifkan pompa pintar kemudian Log in dengan user name dan password yang sudah di atur sebelumnya.



Pendingin Panel Surya

Username

Password

Login & Connect →

- Sambungkan daya untuk pompa sebagai sistem pendingin
- Sambungkan daya untuk Arduino UNO
- Pilih mode auto atau juga manual

Mode — AUTO



Status Pompa — AKTIF

- Tombol hijau untuk pilihan mode bisa jika ditekan menjadi manual atau auto
- Jika mode manual maka pompa akan bekerja ketika mode manual dipilih
- Jika mode auto maka pompa otomatis akan bekerja ketika suhu permukaan panel surya diatas 31°C dan ketika suhu dibawah 28°C maka pompa akan otomatis berhenti bekerja.

Lampiran 2 Data Sheet Pompa DC



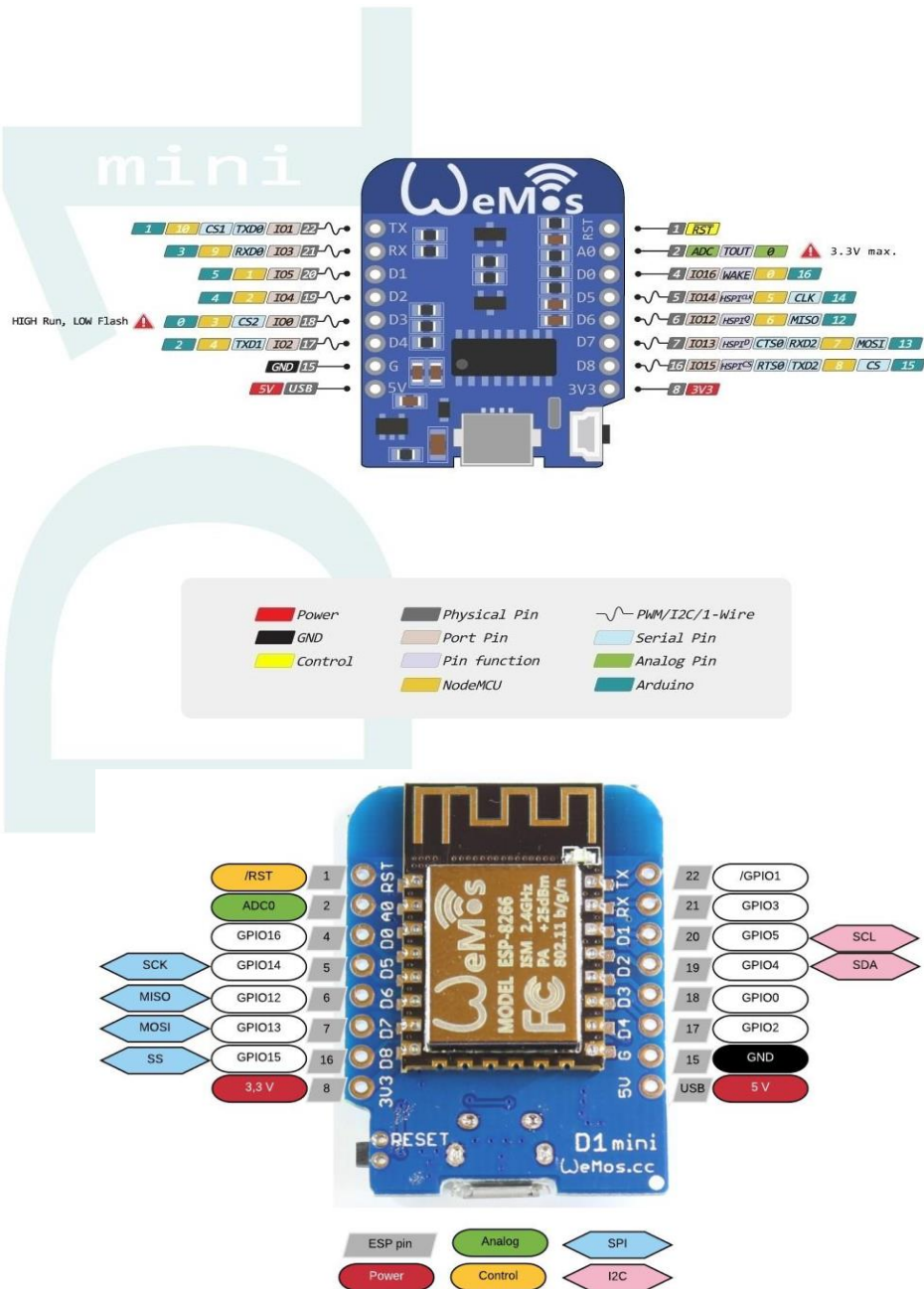
Model	DP-537
Max pressure	0.68MPa
Max Flow	4.0L/min
Volt	12VDC
Max Power	(60-65)W

Lampiran 3 Data Sheet Arduino Uno

Pin Category	Pin Name	Details
Power	Vin, 3.3V, 5V, GND	<p>Vin: Input voltage to Arduino when using an external power source.</p> <p>5V: Regulated power supply used to power microcontroller and other components on the board.</p> <p>3.3V: 3.3V supply generated by on-board voltage regulator. Maximum current draw is 50mA.</p> <p>GND: ground pins.</p>
Reset	Reset	Resets the microcontroller.
Analog Pins	A0 – A5	Used to provide analog input in the range of 0-5V
Input/Output Pins	Digital Pins 0 - 13	Can be used as input or output pins.
Serial	0(Rx), 1(Tx)	Used to receive and transmit TTL serial data.
External Interrupts	2, 3	To trigger an interrupt.
PWM	3, 5, 6, 9, 11	Provides 8-bit PWM output.
SPI	10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) and 13 (SCK)	Used for SPI communication.
Inbuilt LED	13	To turn on the inbuilt LED.
TWI	A4 (SDA), A5 (SCA)	Used for TWI communication.

Lampiran 4 Data Sheet MLX90614

Lampiran 5 Data Sheet Wemos D1 Mini



Lampiran 6 Data Sheet Pin Wemos D1 Mini

Pin	Function	ESP-8266 Pin
TX	TXD	TXD
RX	RXD	RXD
A0	Analog input, max 3.3V input	A0
D0	IO	GPIO16
D1	IO, SCL	GPIO5
D2	IO, SDA	GPIO4
D3	IO, 10k Pull-up	GPIO0
D4	IO, 10k pull-up, BUILTIN_LED	GPIO2
D5	IO, SCK	GPIO14
D6	IO, MISO	GPIO12
D7	IO, MOSI	GPIO13
D8	IO, 10k pull-down, SS	GPIO15
G	Ground	GND
5V	5V	-

3V3	3.3V	3.3V
-----	------	------

Lampiran 7 Koding Arduino

```
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_INA219.h>
#include <Adafruit_MLX90614.h>
#include <AltSoftSerial.h>
// #include <SoftwareSerial.h>

Adafruit_MLX90614 mlx = Adafruit_MLX90614();
Adafruit_INA219 ina219;

AltSoftSerial softSerial; // RX = 9, TX = 8
// SoftwareSerial softSerial(2, 3); // RX, TX

#define RELAY_ON LOW
#define RELAY_OFF HIGH
#define RELAY1 7

int mode = 0;
int relay1 = 0;

void turnOnRelay() {
digitalWrite(RELAY1, RELAY_ON);
relay1 = 1;
}

void turnOffRelay() {
digitalWrite(RELAY1, RELAY_OFF);
relay1 = 0;
}

void setup() {
pinMode(RELAY1, OUTPUT);
turnOffRelay();

Serial.begin(9600);

// Initialize the INA219.
// By default the initialization will use the largest range (32V, 2A).
if (! ina219.begin()) {
```

```

Serial.println("Failed to find INA219 chip");
while (1) { delay(10); }
}
// To use a slightly lower 32V, 1A range (higher precision on amps):
ina219.setCalibration_32V_1A();
// Or to use a lower 16V, 400mA range (higher precision on volts and
amps):
// ina219.setCalibration_16V_400mA();

mlx.begin();

softSerial.begin(4800);
Serial.println("Initialization completed!");
}

unsigned long latestUpdateTime = 0;
#define UPDATE_TIME 1000

float latestVoltage = 0;
float latestCurrent = 0;

#define TEMP_THRESHOLD 30.0
float latestObjectTemperature = 0;

String incomingSerialData = "";

void loop() {
// Monitor for incomingSerialData
while (softSerial.available()) {
char c = softSerial.read();
Serial.write(c);

incomingSerialData += c;
if (c == '\n') {
Serial.print(">          incomingSerialData:          ");
Serial.println(incomingSerialData);

int newMode = incomingSerialData.charAt(0) - '0';
Serial.print("> newMode: "); Serial.println(newMode);
if (newMode == 0) {
mode = 0;
} else if (newMode == 1) {
mode = 1;
}
}
}
}

```

```

if (mode == 0) {
int newRelay = incomingSerialData.substring(2).toInt();
Serial.print("> newRelay: "); Serial.println(newRelay);
if (newRelay == 0) {
turnOffRelay();
} else if (newRelay == 1) {
turnOnRelay();
}
}

incomingSerialData = "";
}
}

if (millis() - latestUpdateTime > UPDATE_TIME) {
latestUpdateTime = millis();

if (mode == 1) {
if (latestObjectTemperature > TEMP_THRESHOLD) {
turnOnRelay();
} else {
turnOffRelay();
}
}
}

float ambientTemperature = mlx.readAmbientTempC();
float objectTemperature = mlx.readObjectTempC();
latestObjectTemperature = objectTemperature;
// Serial.print("Ambient = "); Serial.print(ambientTemperature);
// Serial.print("C\tObject = "); Serial.print(objectTemperature);
Serial.println("C");
// Serial.println();

float shuntvoltage = ina219.getShuntVoltage_mV();
float busvoltage = ina219.getBusVoltage_V();
latestVoltage = busvoltage * 0.6 + latestVoltage * 0.4;

float current_mA = ina219.getCurrent_mA();
if (current_mA < 0) {
current_mA = 0;
}
latestCurrent = current_mA * 0.6 + latestCurrent * 0.4;
if (current_mA <= 0) {

```

```

current_mA = latestCurrent;
}

// float power_mW = ina219.getPower_mW();
// if (power_mW <= 0) {
//   power_mW = busvoltage * current_mA;
// }
float power_mW = latestVoltage * latestCurrent;
float loadvoltage = busvoltage + (shuntvoltage / 1000);

//   Serial.print("Shunt Voltage: "); Serial.print(shuntvoltage);
Serial.println(" mV");
//   Serial.print("Load Voltage: "); Serial.print(loadvoltage);
Serial.println(" V");

//   Serial.print("Bus Voltage: "); Serial.print(latestVoltage);
Serial.println(" V");
//   Serial.print("Current: "); Serial.print(latestCurrent);
Serial.println(" mA");
// Serial.print("Power: "); Serial.print(power_mW); Serial.println("
mW");
// Serial.println("");

softSerial.print(mode); softSerial.print(",");
softSerial.print(relay1); softSerial.print(",");
softSerial.print(ambientTemperature); softSerial.print(",");
softSerial.print(objectTemperature); softSerial.print(",");
softSerial.print(latestVoltage); softSerial.print(",");
softSerial.print(latestCurrent); softSerial.println("");
}
}

```

Lampiran 8 Koding Wemos D1 Mini

```
#include <ArduinoWebsockets.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <SoftwareSerial.h>

SoftwareSerial softSerial(D2, D1); // RX, TX

// const char* ssid = "NALLE";
// const char* password = "RanggaLord_01";
const char* ssid = "osmob";
const char* password = "Indonesia";

const char* websockets_server_host = "nizar-iot.tapoltekbangsby.com";
const uint16_t websockets_server_port = 7811;

using namespace websockets;

WebsocketsClient client;

void onMessageCallback(WebsocketsMessage message) {
    // Serial.print("--> Got Message: ");
    // Serial.println(message.data());

    String command = message.data();
    if (command.startsWith("")) {
        Serial.print("--> Got Message: ");
        Serial.println(command);
    } else {
        Serial.print("--> Forwarding: ");
        Serial.println(command);
        softSerial.println(command);
    }
}

void onEventsCallback(WebsocketsEvent event, String data) {
    if(event == WebsocketsEvent::ConnectionOpened) {
        Serial.println(" ! Connection Opened");
    } else if(event == WebsocketsEvent::ConnectionClosed) {
        Serial.println(" ! Connection Closed");
    } else if(event == WebsocketsEvent::GotPing) {
        Serial.println(" ! Got a Ping!");
    } else if(event == WebsocketsEvent::GotPong) {
        Serial.println(" ! Got a Pong!");
    }
}
```

```

    }
}

void setup() {
  pinMode(14, OUTPUT);
  digitalWrite(14, LOW);

  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);

  Serial.begin(9600);

  // Connect to wifi
  WiFi.begin(ssid, password);

  // Wait some time to connect to wifi
  for(int i = 0; i < 15 && WiFi.status() != WL_CONNECTED; i++) {
    Serial.print(".");
    digitalWrite(LED_BUILTIN, !digitalRead(LED_BUILTIN));
    delay(1000);
  }
  while (WiFi.waitForConnectResult() != WL_CONNECTED) {
    Serial.println();
    Serial.println("Fail connecting!");
    scanNetworks();
    blink(); blink(); blink(); blink(); blink();
    ESP.restart();
  }

  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi connected");
  Serial.println("IP address: "); Serial.println(WiFi.localIP());
  Serial.print("Signal Strength (RSSI): ");
  Serial.print(dBmtoPercentage(WiFi.RSSI())); Serial.println(" %");

  Serial.println();
  softSerial.begin(4800);

  // Connecting to server...
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
  Serial.println("--> Connecting...");
  bool    connected    =    client.connect(websockets_server_host,
websockets_server_port, "/");
  if(connected) {

```



```

Serial.println(" ! Connected!");
// run callback when messages are received
client.onMessage(onMessageCallback);
// run callback when events are occurring
client.onEvent(onEventsCallback);
digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
} else {
Serial.println(" ! Not Connected!");
}
}

unsigned long latestUpdateTime = 0;
#define UPDATE_TIME 1000

String incomingSerialData = "";
String availableSerialData = "";

void loop() {
// Monitor for incomingSerialData
while (softSerial.available()) {
char c = softSerial.read();
Serial.write(c);

incomingSerialData += c;
if (c == '\n') {
Serial.print(">          incomingSerialData:          ");
Serial.println(incomingSerialData);
availableSerialData = incomingSerialData;
incomingSerialData = "";
}
}

// Monitor and forwarding availableSerialData
if (millis() - latestUpdateTime > UPDATE_TIME) {
latestUpdateTime = millis();

if (availableSerialData.length() > 0 && client.available()) {
Serial.println("> Sending availableSerialData...");
Serial.println(availableSerialData);
client.send(availableSerialData);
availableSerialData = "";

// dummy!

```

```

        // availableSerialData = "0" + String(dummyState == 1 ? ",219.8,0.12,1"
: ",0,0,0");
        // client.send(availableSerialData);
    } else {
        // Serial.println(" no available serial data.");
    }
}

// Monitor client and start accepting connection if possible
if(client.available()) {
    client.poll();
} else {
    // Connecting to server...
    digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
    Serial.println("--> Connecting...");
    bool    connected    =    client.connect(websockets_server_host,
websockets_server_port, "");
    if(connected) {
        Serial.println(" ! Connected!");
        // run callback when messages are received
        client.onMessage(onMessageCallback);
        // run callback when events are occurring
        client.onEvent(onEventsCallback);
        digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
    } else {
        Serial.println(" ! Not Connected!");
    }
}
}
}

```

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



MUCHAMMAD NIZAR MAULIDIN lahir di Pasuruan pada tanggal 09 Juni 2000. Anak pertama dari pasangan Bapak M. Rofi'i dan Ibu Ngat Minah. Mempunyai satu saudari perempuan bernama Nadia Dwi Maulidia. Bertempat tinggal di Dsn Jabon Rt.03/Rw.07 Kel. Jogosari Kec. Pandaan Kab. Pasuruan. Dengan telah menempuh pendidikan formal :

1. SDN JOGOSARI 2 lulus pada tahun 2012
 2. Sekolah Menengah Pertaman Negeri 1 Pandaan lulus pada tahun 2015
 3. Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Purwosari lulus pada tahun 2018
- Pada Tahun 2018 diterima sebagai Taruna di Politeknik Penerbangan Surabaya, Jurusan Teknik Listrik Bandar Udara Angkatan ke XIII. Melaksanakan On The Job Training selama 8 bulan pada tanggal 19 Juli 2020 – 21 Februari 2021. Telah melaksanakan sidang Tugas Akhir Kampus Politeknik Penerbangan Surabaya pada hari Rabu 04 Agustus 2021 pukul 09.00 WIB, yang dilaksanakan secara online dengan tetap mengikuti aturan protokol kesehatan Covid-19.