



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING INKUBATOR BAYI  
BERBASIS WEMOS D1**

Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh Gelar Sarjana

Komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Pembangunan Panca Budi

Medan

**SKRIPSI**

OLEH:

**NAMA : ALFARABY BARKAH**

**NPM : 1824370274**

**PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI MEDAN  
2020**

## **ABSTRAK**

**ALFARABY BARKAH**

### **Rancang Bangun Sistem Monitoring Inkubator Bayi Berbasis Wemos D1**

Inkubator bayi adalah salah satu alat bidang kesehatan di era modern ini. Inkubator bayi dapat memonitoring suhu bayi di dalamnya. Namun harga inkubator bayi di pasaran cukup mahal sehingga puskesmas dan bidan kesulitan untuk memilikinya. Sistem berbasis internet of things dirancang dengan tujuan agar dapat memonitoring suhu tanpa menggunakan cara manual dengan keruangan bayi, sehingga memonitoring dapat dilakukan jarak jauh dengan menggunakan jaringan internet. Perancangan ini terbagi atas dua bagian, yaitu perancangan perangkat lunak (software) dan perancangan perangkat keras (hardware). Perancangan perangkat lunak (software) digunakan sebagai penghubung antara pengguna dan alat yang akan diprogram melalui arduino IDE. Sedangkan perancangan perangkat keras (hardware) menggunakan wemos d1 sebagai mikrokontrollernya. Program dari arduino IDE yang telah dibuat kemudian akan dimasukkan (upload) ke dalam wemos d1 dan menggunakan akan menggunakan aplikasi Blynk yang akan dipasang pada smartphone. Hasil pengujian saat ini sudah berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang telai di rancang, hanya saja masih butuh beberapa pengembangan dikemudian hari agar menjadi lebih baik.

***Kata kunci : Wemos D1, Inkubator bayi, Buzzer, Blynk***

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Inkubator.....	5
2.2 Mikrokontroler Wemos D1.....	5
2.3 Relay.....	8
2.4 Arduino IDE.....	11
2.5 Sensor DHT11.....	18
2.6 Resistor.....	19
2.7 Buzzer.....	20
2.8 Internet Of Things (IoT).....	21
2.9 Blynk.....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Tahapan Penelitian.....	25
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	26
3.3 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan.....	27
3.4 Rancangan Penelitian.....	28
3.4.1 Diagram Blok.....	29
3.4.2 Flowchart.....	31
3.4.3 Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	33
3.4.4 Perancangan Perangkat Lunak (Software).....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Pengujian Rangkaian Wemos D1.....	50
4.2 Pengujian Blynk.....	52
4.3 Pengujian Power Supply.....	56
4.4 Pengujian Relay.....	56
4.5 Pengujian Sensor DHT11.....	57

4.6 Analisis Seluruh Rangkaian .....	59
--------------------------------------	----

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	63

**DAFTAR PUSTAKA**

**BIOGRAFI PENULIS**

**SURAT PENYATAAN**

**KETERANGAN PLAGIAT CHECKER DARI LPMU**

**SURAT BEBAS PRAKTIKUM**

**FORM PENGAJUAN JUDUL**

**FORM PERMOHONAN MEJA HIJAU**

**EKSISTENSI BIMBINGAN DOPING 1 DAN 2**

## DAFTAR ISTILAH

<b>Inkubator</b>	Inkubator adalah sebuah alat untuk mempertahankan kondisi lingkungan yang cocok untuk bayi yang baru lahir, terutama bayi yang lahir secara prematur.
<b>Mikrokontroller Wemos</b>	Mikrokontroller wemos adalah sebuah mikrokontroller pengembangan berbasis modul mikrokontroller ESP8266. Mikrokontroller wemos dibuat sebagai solusi dari mahalnya sebuah sistem wireless berbasis mikrokontroller lainnya. Dengan menggunakan mikrokontroller wemos biaya yang dikeluarkan untuk membangun sistem wifi berbasis mikrokontroller sangat murah, hanya sepersepuluhnya dari biaya yang dikeluarkan apabila membangun sistem wifi dengan menggunakan mikrokontroller arduino uno dan wifi shield.
<b>Relay</b>	Relay adalah saklar (switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal yang terdiri dari dua bagian utama yakni elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/switch).
<b>Arduino IDE</b>	IDE Arduino adalah bagian software opensource yang memungkinkan untuk memprogram bahasa Arduino dalam bahasa C. IDE memungkinkan untuk menulis sebuah program secara step by step kemudian instruksi tersebut di upload ke papan Arduino.
<b>IoT</b>	Internet of things adalah suatu konsep dimana objek tertentu punya kemampuan untuk mentransfer data lewat jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia ataupun dari manusia ke perangkat komputer.

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 Lembar Pengesahan .....	L-1
Lampiran 3 Kartu Bebas Praktikum .....	L-2
Lampiran 4 Surat Permohonan Mengajukan Judul Skripsi .....	L-3
Lampiran 5 Surat Permohonan Meja Hijau .....	L-4
Lampiran 6 Lembar Bimbingan 1 .....	L-5
Lampiran 7 Lembar Bimbingan 2 .....	L-6
Lampiran 2 Plagiarism Detector.....	L-7

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Spesifikasi Wemos D1 .....	6
Tabel 4.1 Pengujian $V_{in}$ dan $V_{out}$ .....	56
Tabel 4.2 Pengujian Relay .....	57
Tabel 4.3 Pengujian Sensor DHT11 dengan Termometer Digital .....	58

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Wemos D1.....	6
Gambar 2.2 Relay 2 Channel .....	8
Gambar 2.3 Struktire Sederhana Relay.....	9
Gambar 2.4 Arduino IDE.....	12
Gambar 2.5 Sensor DHT11 .....	18
Gambar 2.6 Buzzer .....	20
Gambar 2.7 Internet Of Things (IoT) .....	22
Gambar 2.8 Aplikasi Blynk.....	24
Gambar 3.1 Boks Bayi (Rumah Bidan).....	27
Gambar 3.2 Boks Bayi (Puskesmas) .....	28
Gambar 3.3 Diagram Blok .....	29
Gambar 3.4 Flowchart Sistem Monitoring Inkubator Bayi .....	32
Gambar 3.5 Skematik Program .....	33
Gambar 3.6 Skematik Relay Untuk Buzzer .....	35
Gambar 3.7 Skematik Relay Untuk Lampu .....	36
Gambar 3.8 Skematik Sensor DHT11 .....	37
Gambar 3.9 Arduino IDE 1.8.9 .....	39
Gambar 3.10 Preferences .....	40
Gambar 3.11 Menu Boards Manager.....	40
Gambar 3.12 Boards Manager ESP8266 .....	41
Gambar 3.13 Boards Wemos D1 .....	41
Gambar 3.14 Sketch Manager Libraries .....	42
Gambar 3.15 Library Sensor DHT11 .....	42
Gambar 3.16 Library Blynk .....	43
Gambar 3.17 Tampilan Awal Blynk.....	44
Gambar 3.18 Tampilan Create Account .....	45
Gambar 3.19 Tampilan New Project .....	46
Gambar 3.20 Tampilan New Project 2 .....	47
Gambar 3.21 Tampilan Widget Box.....	48
Gambar 3.22 Tampilan Blynk .....	49
Gambar 4.1 Pengujian Wemos D1 .....	52
Gambar 4.2 Pengujian Blynk .....	55
Gambar 4.3 Pengujian Relay.....	57
Gambar 4.4 Pengujian Sensor DHT11 .....	58
Gambar 4.5 Rangkaian Keseluruhan .....	60
Gambar 4.6 Inkubator Bayi.....	61

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis telah diberikan kesehatan dan hikmat pengetahuan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Salawat dan salam penulis ucapkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Inkubator Bayi Berbasis Wemos D1” disusun untuk menyelesaikan Pendidikan Strata-I (S1) pada Program Studi Sistem Komputer di Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Teristimewa kepada seluruh keluarga penulis, terkhusus kepada orang tua penulis Bapak alm. Adlansyah dan Ibu Enny Tawati serta kakak penulis Adny Ika Putri Desy atas doa dan dukungan penuh yang telah diberikan kepada penulis.
2. Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi, Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, S.E., M.M
3. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi sekaligus Dosen Pembimbing I, Bapak Hamdani, ST., MT
4. Ketua Program Studi Sistem Komputer sekaligus Dosen Pembimbing II, Bapak Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom
5. Sahabat-sahabat penulis Yoga Dwi Syahputra, Jairul Ahmad Fikri, Fahri Muhammad, Amrullah Rozy Dalimunthe, Putra Dwiki Lenggani, Mira Oky Pratiwi, Zepri Aprisandi, Hasna Arianti Pane, Gusniar, Putra Setiawan, Muhammad Imron, Hendrico Sianggian dan Shanti Permana Sari Lubis.

Penulis Menyadari bahwa penyusunan skripsi ini belum sempurna baik dalam penulisan maupun isi disebabkan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca untuk penyempurnaan isi skripsi ini.

Medan, Mei 2020

**Alfaraby Barkah**  
**1824370274**

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Pada saat ini segala bidang teknologi berkembang dengan sangat pesat, hal ini mengikuti dengan semakin berkembangnya zaman. Tidak dapat dipungkiri lagi, di zaman modern saat ini teknologi seolah menjadi hal yang diperlukan dalam segala pekerjaan. Namun, tak sedikit uang yang harus dikeluarkan untuk memperoleh teknologi tersebut. Karena perusahaan-perusahaan industri berlomba-lomba menciptakan teknologi yang berkualitas untuk mempermudah segala pekerjaan. Semakin berkualitas suatu teknologi maka semakin tinggi pula harga teknologi tersebut.

Salah satu bidang yang mengalami perkembangan teknologi yang memiliki peranan penting adalah bidang kesehatan khususnya peralatan inkubator bayi. Inkubator bayi adalah sebuah tempat tertutup yang suhu lingkungannya dapat diatur pada suhu tertentu untuk menghangatkan bayi. Namun, inkubator bayi memiliki harga yang sangat tinggi di pasaran. Sehingga tidak banyak yang memiliki peralatan ini, terutama puskesmas di pedesaan ataupun bidan-bidan.

Pemantauan bayi pada sebuah inkubator menjadi hal yang wajib dilakukan dimana suhu inkubator harus tetap terkontrol pada suhu tertentu yakni 33°C sampai 35°C. Namun pemantauan suhu inkubator bayi masih banyak dilakukan secara manual oleh pekerja kesehatan. Sehingga mengharuskan para pekerja kesehatan berbolak-balik keruangan bayi untuk mengecek suhu inkubator bayi

tersebut secara berkala. Ini membuat pekerja kesehatan kelelahan dan menjadi tidak efisien.

Berdasarkan dari uraian latar belakang di atas maka judul dari skripsi ini adalah **“Rancang Bangun Sistem Monitoring Inkubator Bayi Berbasis Wemos D1”**.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah yang akan di bahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara memantau perubahan suhu pada inkubator bayi berbasis wemos d1?
2. Bagaimana cara merancang sistem monitoring inkubator bayi berbasis wemos d1?

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar penelitian yang dilakukan ini sesuai dengan permasalahan yang di bahas maka peneliti memberikan batasan masalahnya yaitu sebagai berikut :

1. Pengukuran temperatur dilakukan pada 1 titik.
2. Menggunakan sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu pada inkubator bayi.
3. Untuk mengirim data suhu pada inkubator bayi menggunakan WEMOS D1.
4. Menggunakan IOT untuk menerima data suhu dari Wemos D1.
5. Menggunakan sistem pengingat BUZZER.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut :

1. Untuk membangun sistem monitoring inkubator bayi berbasis Wemos D1.
2. Untuk memonitoring suhu inkubator bayi secara efisien.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memberikan kemudahan bagi pekerja kesehatan untuk memonitoring inkubator bayi tanpa harus keruangan inkubator bayi.
2. Memberi sebuah pengingat kepada pekerja kesehatan jika suhu inkubator bayi tidak sesuai dengan standart.

#### **1.6 Metode Penelitian**

Secara garis besar, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan referensi yang diperlukan dalam penelitian. Hal ini dilakukan untuk memperoleh informasi dan data yang diperlukan untuk penulisan skripsi. Referensi yang digunakan dapat berupa buku, jurnal, artikel dan situs internet yang berkaitan dengan penelitian ini.

## 2. Pengumpulan dan Analisa Data

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan dan analisa data yang berhubungan dengan penelitian ini seperti *datasheet* dan cara kerja komponen yang digunakan serta data mengenai inkubator bayi.

## 3. Perancangan Sistem

Merancang sistem sesuai dengan rencana yang telah ditentukan, yaitu meliputi perancangan desain alat monitoring inkubator bayi, hardware dan software. Proses perancangan ini berdasarkan pada batasan masalah dari penelitian ini.

## 4. Pengujian Sistem

Pada tahap ini pembuatan alat telah selesai dan akan dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dikembangkan.

## 5. Dokumentasi Sistem

Melakukan pembuatan dokumentasi sistem mulai dari tahap awal hingga tahap akhir, untuk selanjutnya dibuat dalam bentuk laporan penelitian (skripsi).

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Inkubator**

Inkubator adalah sebuah alat untuk mempertahankan kondisi lingkungan yang cocok untuk bayi yang baru lahir, terutama bayi yang lahir secara prematur. Inkubator bayi merupakan salah satu metode dan sarana yang berfungsi untuk menunjang keadaan bayi yang baru lahir, sehingga diharapkan setiap instansi kesehatan yang berhubungan dengan proses persalinan ibu hamil dapat memiliki inkubator bayi (Heri Mulyono, Novandhya, 2017).

Inkubator bayi merupakan salah satu alat yang mempunyai fungsi sebagai penghangat (suhu) bagi bayi yang sangat membutuhkan suhu sesuai dengan suhu dalam Rahim ibu. Suhu yang dibutuhkan untuk sebuah inkubator adalah 33°C sampai 35°C dengan kondisi berat badan lahir bayi kurang dari 2000 gram (A.Aziz Alimul Hidatar, 2007).

Prinsip kerja inkubator adalah dengan mengatur serta menstabilkan suhu dalam ruangan inkubator agar sesuai dengan suhu yang dibutuhkan oleh bayi. Inkubator menggunakan alat pemanas yang dikontrol oleh suatu rangkaian control suhu agar tetap stabil. Alat pemanas tersebut akan bekerja secara otomatis saat suhu <33°C dan akan mati bila suhu >35°C.

#### **2.2 Mikrokontroller Wemos D1**

Mikrokontroller wemos adalah sebuah mikrokontroller pengembangan berbasis modul mikrokontroller ESP8266. Mikrokontroller wemos dibuat sebagai

solusi dari mahalnya sebuah sistem wireless berbasis mikrokontroler lainnya. Dengan menggunakan mikrokontroler wemos biaya yang dikeluarkan untuk membangun sistem wifi berbasis mikrokontroler sangat murah, hanya sepersepuluhnya dari biaya yang dikeluarkan apabila membangun sistem wifi dengan menggunakan mikrokontroler arduino uno dan wifi shield (Yuliza & Pangaribuan, 2016).



**Gambar 2.1 Wemos D1**

Sumber : (Yuliza & Pangaribuan, 2016)

Tabel 2.1 Spesifikasi Wemos D1

Mikrokontroler	ESP8266EX
Operating Voltage	3.3V
Digital I/O Pins	11
Analog Input Pins	1
Clock speed	80Mhz/160Mhz
Flash	4M bytes
Length	68.6mm
Width	53.4mm
Weight	25g

Sumber : [www.cyaninfinite.com](http://www.cyaninfinite.com)

Wemos memiliki 2 buah chipset yang digunakan sebagai otak kerja antara lain :

1. Chipset ESP8266

ESP8266 merupakan sebuah chip yang memiliki fitur Wifi dan mendukung stack TCP/IP. Modul kecil ini memungkinkan sebuah mikrokontroler terhubung kedalam jaringan Wifi dan membuat koneksi TCP/IP hanya dengan menggunakan command yang sederhana. Dengan clock 80 MHz chip ini dibekali dengan 4MB eksternal RAM serta mendukung format IEEE 802.11 b/g/n sehingga tidak menyebabkan gangguan bagi yang lain.

2. Chipset CH340

CH340 adalah chipset yang mengubah USB serial menjadi serial interface, contohnya adalah aplikasi converter to IrDA atau aplikasi USB converter to Printer. Dalam mode serial interface, CH340 mengirimkan sinyal penghubung yang umum digunakan pada modem. CH340 digunakan untuk mengubah perangkat serial interface umum untuk berhubungan dengan bus USB secara langsung. Dalam modul wemos terdapat pin digital dan analog:

1. Pin Analog

Pin analog pada modul wemos ini memiliki 10 bit resolusi dengan nilai maksimal 3.2 Volt. Pin analog ini dapat digunakan persis dengan cara yang sama dengan pin digital.

## 2. Pin Digital

Salah satu I/O port pada modul wemos dikenal dengan pin Digital.

Pin ini dapat dikonfigurasi baik sebagai input ataupun output.

### 2.3 Relay

Relay adalah saklar (switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal yang terdiri dari dua bagian utama yakni elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/switch). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

Pada dasarnya, relay terdiri dari empat komponen dasar yaitu :

1. Elektromagnet (coil)
2. Armature
3. Switch Contact Point (saklar)
4. Spring

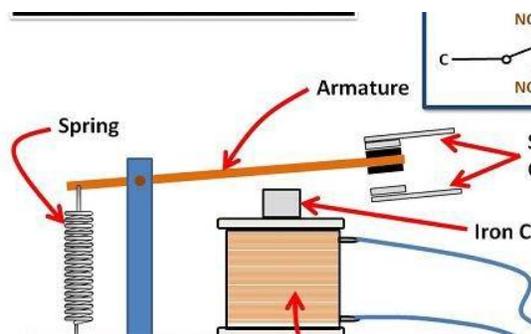


**Gambar 2.2 Relay 2 Channel**

Sumber : Penulis (2020)

Kontak poin (Contact Poin) relay terdiri dari dua jenis yaitu :

1. Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi Close (tertutup).
2. Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi Open (terbuka).



**Gambar 2.3 Struktur Sederhana Relay**  
Sumber : (Saleh & Haryanti, 2017)

Berdasarkan gambar diatas, sebuah besi (Iron Core) yang dililit oleh sebuah kumparan Coil yang berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut. Apabila kumparan Coil diberi arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik Armature untuk berpindah dari posisi sebelumnya (NC) keposisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). posisi dimana Armature tersebut berada sebelum (NC) akan menjadi Open atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Amature akan kembali lagi ke posisi awal (NC). Coil yang digunakan Relay untuk menarik Contact Poin ke posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

Karena Relay merupakan salah satu jenis dari Saklar, maka istilah Pole dan Throw yang dipakai dalam Saklar juga berlaku pada Relay. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai Istilah Pole and Throw :

1. Pole : Banyaknya Kontak (*Contact*) yang dimiliki oleh sebuah relay.
2. Throw : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (*Contact*).

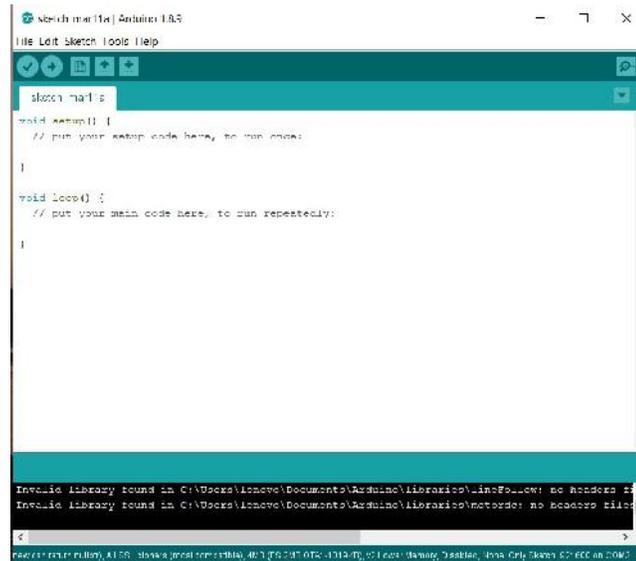
Berdasarkan penggolongan jumlah Pole dan Throw-nya sebuah relay, maka relay dapat digolongkan menjadi :

1. Single Pole Single Throw (SPST) : Relay golongan ini memiliki 4 Terminal, 2 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.
2. Single Pole Double Throw (SPDT) : Relay golongan ini memiliki 5 Terminal, 3 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.
3. Double Pole Single Throw (DPST) : Relay golongan ini memiliki 6 Terminal, diantaranya 4 Terminal yang terdiri dari 2 Pasang Terminal Saklar sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil. Relay DPST dapat dijadikan 2 Saklar yang dikendalikan oleh 1 Coil.
4. Double Pole Double Throw (DPDT) : Relay golongan ini memiliki Terminal sebanyak 8 Terminal, diantaranya 6 Terminal yang merupakan 2 pasang Relay SPDT yang dikendalikan oleh 1 (single) Coil. Sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil (Saleh & Haryanti, 2017).

## 2.4 Arduino IDE

IDE Arduino adalah bagian software opensource yang memungkinkan untuk memprogram bahasa Arduino dalam bahasa C. IDE memungkinkan untuk menulis sebuah program secara step by step kemudian instruksi tersebut di upload ke papan Arduino (Adriansyah & Hidyatama, 2017).

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 dibenamkan 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. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.



**Gambar 2.4 Arduino IDE**  
 Sumber : Penulis (2020)

### 1. Menu File.

*New*, berfungsi untuk membuat membuat sketch baru dengan bare minimum yang terdiri void setup() dan void loop(). *Open*, berfungsi membuka sketch yang pernah dibuat di dalam drive. *Open Recent*, merupakan menu yang berfungsi mempersingkat waktu pembukaan file atau sketch yang baru-baru ini sudah dibuat. *Sketchbook*, berfungsi menunjukkan hirarki *sketch* yang dibuat termasuk struktur foldernya. *Example*, berisi contoh-contoh pemrograman yang disediakan pengembang Arduino, sehingga dapat mempelajari program-program dari contoh yang diberikan. *Close*, berfungsi menutup jendela Arduino IDE dan menghentikan aplikasi. *Save*, berfungsi menyimpan *sketch* yang dibuat atau perubahan yang dilakukan pada *sketch*. *Save as* berfungsi menyimpan *sketch* yang sedang dikerjakan atau *sketch* yang sudah disimpan dengan

nama yang berbeda. *Page Setup*, berfungsi mengatur tampilan page pada proses pencetakan. *Print*, berfungsi mengirimkan file sketch ke mesin cetak untuk dicetak. *Preferences*, dapat merubah tampilan *interface* IDE Arduino. *Quit*, berfungsi menutup semua jendela Arduino IDE. *Sketch* yang masih terbuka pada saat tombol *Quit* ditekan, secara otomatis akan terbuka pada saat Arduino IDE dijalankan.

## 2. Menu Edit

*Undo/Redo*, berfungsi untuk mengembalikan perubahan yang sudah dilakukan pada *Sketch* beberapa langkah mundur dengan *Undo* atau maju dengan *Redo*. *Cut*, berfungsi untuk meremove teks yang terpilih pada editor dan menempatkan teks tersebut pada *clipboard*. *Copy*, berfungsi menduplikasi teks yang terpilih kedalam editor dan menempatkan teks tersebut pada *clipboard*. *Copy for Forum*, berfungsi melakukan *copy* kode dari editor dan melakukan *formatting* agar sesuai untuk ditampilkan dalam forum, sehingga kode tersebut bisa digunakan sebagai bahan diskusi dalam forum. *Copy as HTML*, berfungsi menduplikasi teks yang terpilih kedalam editor dan menempatkan teks tersebut pada *clipboard* dalam bentuk atau format HTML. Biasanya ini digunakan agar code dapat di *embedddkan* pada halaman web. *Paste*, berfungsi menyalin data yang terdapat pada *clipboard* kedalam editor. *Select All*, berfungsi untuk melakukan pemilihan teks atau kode dalam halaman editor. *Comment/Uncomment*, berfungsi memberikan atau menghilangkan tanda *//* pada kode atau teks, tanda tersebut menjadikan suatu baris kode sebagai komen dan tidak

disertakan pada tahap kompilasi. *Increase/Decrease Indent*, berfungsi untuk mengurangi atau menambahkan indentasi pada baris kode tertentu. Indentasi adalah “tab”. *Find*, berfungsi memanggil jendela window *find and replace*, dimana dapat menggunakannya untuk menemukan variabel atau kata tertentu dalam program atau menemukan serta menggantikan kata tersebut dengan kata lain. *Find Next*, berfungsi menemukan kata setelahnya dari kata pertama yang berhasil ditemukan. *Find Previous*, berfungsi menemukan kata sebelumnya dari kata pertama.

### 3. Menu Sketch

*Verify/Compile*, berfungsi untuk mengecek apakah *sketch* yang telah dibuat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang dibuat akan dikompilasi ke dalam bahasa mesin. *Upload*, berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke Arduino Board. *Upload Using Programmer*, menu ini berfungsi untuk menuliskan *bootloader* ke dalam IC Mikrokontroler Arduino. Pada kasus ini membutuhkan perangkat tambahan seperti *USBasp* untuk menjembatani penulisan program *bootloader* ke IC Mikrokontroler. *Export Compiled Binary*, berfungsi untuk menyimpan file dengan ekstensi *.hex*, dimana file ini dapat disimpan sebagai arsip untuk diupload ke board lain menggunakan tools yang berbeda. *Show Sketch Folder*, berfungsi membuka folder *sketch* yang saat ini dikerjakan. *Include Library*, berfungsi menambahkan library/pustaka ke dalam *sketch* yang dibuat dengan menyertakan sintaks *#include* di awal kode. Selain itu juga bisa

menambahkan library eksternal dari file.zip kedalam Arduino IDE. *Add File*, berfungsi untuk menambahkan file kedalam *sketch* arduino (file akan dikopikan dari drive asal). File akan muncul sebagai tab baru dalam jendela *sketch*.

#### 4. Menu Tools

*Auto Format*, berfungsi melakukan format kode pada jendela editor. *Archive Sketch*, berfungsi menyimpan sketch kedalam file.zip. *Fix Encoding & Reload*, berfungsi memperbaiki kemungkinan perbedaan antara pengkodean peta karakter editor dan peta karakter sistem operasi yang lain. *Serial Monitor*, berfungsi membuka jendela serial monitor untuk melihat pertukaran data. *Board*, berfungsi memilih dan melakukan konfigurasi board yang digunakan. *Port*, memilih port sebagai kanal komunikasi antara *software* dengan *hardware*. *Programmer*, menu ini digunakan ketika melakukan pemrograman chip mikrokontroler tanpa menggunakan koneksi Onboard USB-Serial. Biasanya digunakan pada proses *burning bootloader*. *Burn Bootloader*, mengizinkan untuk mengandakan program bootloader kedalam IC mikrokontroler

#### 5. Menu Help

Menu *help* berisikan file-file dokumentasi yang berkaitan dengan masalah yang sering muncul, serta penyelesaiannya. Selain itu pada menu help juga diberikan link untuk menuju Arduino Forum digunakan untuk menanyakan serta mendiskusikan berbagai masalah yang ditemukan.

#### 6. Menu Sketchbook

Arduino *Software IDE*, menggunakan konsep *sketchbook*, dimana *sketchbook* menjadi standar peletakan dan penyimpanan file program. Sketch yang telah dibuat dapat dibuka dengan dari *File -> Sketchbook*, atau dengan *menu Open*.

#### 7. Menu Tabs, Multiple Files, dan Compilations

Mekanisme ini mengizinkan untuk melakukan manajemen *sketch*, dimana lebih dari satu file dibuka dalam tab yang berbeda.

#### 8. Menu Uploading

Merupakan mekanisme untuk mengkopikan file *.hex* atau file hasil kompilasi kedalam IC mikrokontroler Arduino. Sebelum melakukan *uploading*, yang perlu adalah jenis board yang dapat digunakan dan COM Ports dimana keduanya terletak pada menu *Tools -> Board* dan *Tools -> Port*.

#### 9. Menu Library

Library/ pustaka merupakan file yang memberikan fungsi ekstra dari sketch yang dibuat, agar Arduino dapat bekerja dengan *hardware* tertentu dan melakukan proses manipulasi data. Untuk menginstal *Library* pihak ketiga alias *Library* bukan dari Arduino, dapat dilakukan dengan Library Manager, Import file.zip, atau kopi paste secara manual di folder *libraries* pada *documents*.

## 10. Menu Serial Monitor

Serial monitor merupakan suatu jendela yang menunjukkan data yang dipertukaran antara arduino dan komputer selama beroperasi, sehingga bisa menggunakan serial monitor ini untuk menampilkan nilai hasil operasi atau pesan *debugging*. Selain melihat data, juga bisa mengirimkan data ke Arduino melalui serial monitor ini, caranya dengan memasukkan data pada *text box* dan menekan tombol *send* untuk mengirimkan data. Hal penting yang harus diperhatikan adalah menyamakan *baudrate* antara serial monitor dengan Arduino board. Untuk menggunakan kemampuan komunikasi serial ini, pada arduino di bagian fungsi void `setup()`, diawali dengan instruksi `Serial.begin` diikuti dengan nilai *baudrate*.

## 11. Menu Preferences

*Preferences* mengatur tentang beberapa hal dalam penggunaan Arduino Software IDE, seperti ukuran font, lokasi dimana menyimpan sketcbok, bahasa yang digunakan pada Arduino Software IDE dan masih banyak lagi. Dan untuk mengatur preferences pada menu file yang dapat dijumpai pada platform Windows dan Linux.

## 12. Menu Language Support

*Language Support* merupakan pilihan bahasa yang dapat disesuaikan pada Software Arduino IDE. Language Support ini dapat ditemukan pada menu file preferences atau dengan menekan `Ctrl+Comma`.

### 13. Menu Boards

Pemilihan board pada Arduino Software IDE, berdampak pada dua parameter yaitu kecepatan CPU dan baudrate yang digunakan ketika melakukan kompilasi dan meng-upload *sketch*.

## 2.5 Sensor DHT11

Sensor DHT11 memiliki pengaturan suhu dan kelembapan yang terkalibrasi dan dengan keluaran sinyal digital. Karena teknik pendeteksian sinyal digital yang baik pada suhu dan kelembapan, maka sensor ini dapat diandalkan dan kestabilan dalam jangka panjang (Juliasari et al., 2016).

DHT11 memiliki keluaran sinyal digital sehingga penggunaan sensor hanya dengan menyambungkan dengan mikroprosesor tanpa tambahan perangkat lain dimana pada penelitian ini menggunakan Wemos D1. Spesifikasi dari sensor DHT11 adalah sebagai berikut :

1. Pasokan Voltage : 5 V
2. Rentang temperature : 0-50 °C dengan kesalahan  $\pm 2$  °C
3. Kelembapan : 20-90% RH  $\pm 5\%$  RH error
4. Interface : digital



**Gambar 2.5 Sensor DHT11**  
Sumber : Penulis (2020)

## 2.6 Resistor

Resistor adalah komponen dasar elektronika yang selalu digunakan dalam setiap rangkaian elektronika karena bisa bersifat sebagai pengatur atau untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam suatu rangkaian. Resistor dapat mendistribusikan arus sesuai dengan kebutuhan (Thamin et al., 2015).

Satuan Nilai Resistor atau Hambatan adalah Ohm ( $\Omega$ ). Nilai Resistor biasanya diwakili dengan Kode angka ataupun gelang warna yang terdapat di badan Resistor. Hambatan Resistor sering disebut juga dengan Resistansi atau Resistance.

Jenis-jenis Resistor diantaranya adalah :

1. Resistor yang Nilainya Tetap
2. Resistor yang Nilainya dapat diatur, Resistor Jenis ini sering disebut juga dengan Variable Resistor ataupun Potensiometer.
3. Resistor yang Nilainya dapat berubah sesuai dengan intensitas cahaya, resistor jenis ini disebut dengan LDR atau Light Dependent Resistor.
4. Resistor yang Nilainya dapat berubah sesuai dengan perubahan suhu, Resistor jenis ini disebut dengan PTC (Positive Temperature Coefficient) dan NTC (Negative Temperature Coefficient).

## 2.7 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara (Haryanti, Winarno & Zaini, 2018). Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker. Jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi electromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah dan popularitas magnetnya, karna kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.



**Gambar 2.6 Buzzer**  
Sumber : Penulis (2020)

Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi sesuatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). Buzzer adalah perangkat elektronika yang terbuat dari elemen piezoceramics pada suatu diafragma yang mengubah getaran vibrasi menjadi gelombang suara. Buzzer menggunakan

resonansi untuk memperkuat intensitas suara. Buzzer menggunakan resonansi untuk memperkuat intensitas suara.

## **2.8 Internet Of Things (IoT)**

Internet of things adalah suatu konsep dimana objek tertentu punya kemampuan untuk mentransfer data lewat jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia ataupun dari manusia ke perangkat komputer. Internet of things lebih sering disebut dengan singkatan IoT. IoT ini sudah berkembang pesat mulai dari konvergensi teknologi nirkabel dan juga internet. IoT juga kerap diidentifikasi sebagai metode komunikasi. Walaupun begitu, IoT juga mencakup teknologi-teknologi sensor lainnya, semacam teknologi nirkabel.

IoT bekerja dengan memanfaatkan suatu argumentasi pemrograman, dimana tiap-tiap perintah argumen tersebut bisa menghasilkan suatu interaksi antar mesin yang telah terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan tanpa terbatas jarak berapapun jauhnya. Jadi, internet menjadi penghubung antara kedua interaksi mesin tersebut. Manusia dalam IoT tugasnya hanyalah menjadi pengatur dan pengawa dari mesin-mesin yang bekerja secara langsung tersebut.



**Gambar 2.7 Internet Of Things**

Sumber : [www.medium.com](http://www.medium.com)

Konsep Internet of things yang muncul pada semua alat dan layanan terhubung satu sama lain dengan mengumpulkan, bertukar dan memproses data untuk beradaptasi secara dinamis. Di dalam bahasan “Smart Home Environments” antara IoT dan alat ataupun layanan tradisional berintegrasi di dalam rumah untuk meningkatkan kualitas hidup. Ini memungkinkan peningkatan di berbagai bidang seperti penghematan energi, pengamatan kesehatan dan lainnya (Permana et al., 2017).

## 2.9 Blynk

Blynk merupakan platform yang menggunakan aplikasi iOS dan Android untuk mengontrol Arduino, Raspberry Pi dan lainnya menggunakan internet. Blynk merupakan digital dashboard dimana kamu dapat membuat antarmuka untuk setiap project dengan mudah. Blynk tidak terikat pada board tertentu serta dapat banyak digunakan pada perangkat keras (Nugroho et al., 2018)

Penambahan komponen pada Blynk Apps dengan cara Drag and Drop sehingga memudahkan dalam penambahan komponen Input/Output tanpa perlu

kemampuan pemrograman Android maupun iOS. Blynk diciptakan dengan tujuan untuk control dan monitoring hardware secara jarak jauh menggunakan komunikasi data internet.

Aplikasi Blynk dapat dikatakan sebuah aplikasi yang didesain untuk Internet Of Things. Aplikasi ini mampu mengontrol hardware dari jarak jauh. Berikut merupakan 3 platform blynk yang disediakan yaitu sebagai berikut :

1. Blynk App berfungsi untuk membuat project aplikasi menggunakan bermacam variasi widget yang telah disediakan. Namun, batas penggunaan widget dalam akun hanya 2000 energy. Energy tersebut dapat ditambah dengan melakukan pembelian melalui playstore.
2. Blynk server berfungsi untuk handle project pada blynk app dan berkomunikasi antara smartphone dengan hardware yang dibuat. Blynk server dapat digunakan secara jaringan local dan bersifat open source.
3. Blynk libraries berfungsi untuk memudahkan komunikasi antara hardware dengan server dan seluruh proses perintah input serta output.



**Gambar 2.8 Aplikasi Blynk**  
Sumber : Penulis (2020)

Berikut merupakan fitur-fitur yang disediakan oleh blynk yaitu diantaranya sebagai berikut :

1. API dan UI yang sama untuk mendukung hardware dan devices.
2. Koneksi dengan cloud menggunakan wifi, Bluetooth, Ethernet, USB (serial) dan GSM.
3. Penggunaan widget yang mudah
4. Pemanipulasian pin tanpa kode program
5. Integritas yang mudah menggunakan pin virtual
6. Riwayat monitoring data
7. Komunikasi device-to-device menggunakan Bridge Widget
8. Dapat mengirimkan email, tweet dan push notification.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tahapan Penelitian**

Agar penelitian ini dapat mencapai tujuan dan selesai sesuai waktu yang ditetapkan, maka penulis menyusun langkahh-langkah penelitian sebagai berikut :

1. Studi literature

Studi literature dilakukan dengan mencari serya mengumpulkan teori-teori yang mendukung dan berkaitan dengan pembuatan skripsi. Teori-teori tersebut meliputi Inkubator, Wemos D1, Relay, Arduino IDE, Sensor DHT11, Resistor, Buzzer, Internet Of Things, Blynk dan Flowchart.

2. Pengumpulan dan Analisis Data

Untuk memenuhi kebutuhan sistem ini, maka dibutuhkan data-data seperti datasheet, cara kerja komponen yang digunakan untuk merancang sistem monitoring inkubator bayi.

3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dibagi menjadi dua tahapan yaitu :

1. Perancangan Hardware

Untuk menerapkan sistem kontroler, dibutuhkan perangkat keras yaitu terdiri dari Wemos D1, Relay, Buzzer, Resistor, Sensor DHT11, dan Smartphone.

## 2. Perancangan Software

Perancangan software meliputi proses pembacaan pengolahan data di mikrokontroller dan pengiriman data ke aplikasi Smartphone.

## 4. Implementasi Sistem dan Pengujian Sistem

Tahapan implementasi sistem menggambarkan proses implementasi perancangan penelitian yaitu lampu pemanas inkubator menyala, hasil pembacaan suhu pada inkubator terlihat pada aplikasi smartphone dan adanya alarm yang berbunyi ketika data suhu inkubator tidak sesuai standar.

## 5. Dokumentasi Sistem

Tahapan ini menganalisa serta melaporkannya. Dari laporan ini nantinya akan di diketahui apa saja yang di dapat dari proses yang sudah dilakukan dan selanjutnya akan dibuat dalam bentuk laporan penelitian (skripsi).

### **3.2 Metode Pengumpulan Data**

1. Penelitian kepustakaan (library search), yaitu mengumpulkan data melalui berbagai referensi yang relevan tanpa berhubungan langsung dengan tempat atau objek penelitian sebenarnya. Seperti referensi melalui buku, jurnal dan website.
2. Wawancara dengan dosen pembimbing dan pakar yang memahami penelitian ini.

3. Penelitian lapangan dilakukan dengan cara meneliti dan praktek secara langsung seperti pengukuran inkubator bayi dan perakitan boks inkubator bayi.

### **3.3 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan**

Analisis sistem merupakan gambaran tentang sistem yang saat ini sedang berjalan pada puskesmas dan bidan. Puskesmas dan bidan masih tidak memiliki inkubator bayi dan hanya mempunyai sebuah boks bayi yang mana suhu tersebut tidak dapat di monitoring.



**Gambar 3.1 Boks Bayi (Rumah Bidan)**

Sumber : Penulis (2020)



**Gambar 3.2 Boks Bayi (Puskemas)**  
Sumber : Penulis (2020)

Dari gambar atas telah dilakukan analisis bahwa tidak satu pun dari boks bayi dapat dilakukan monitoring suhu. Baik pemanas boks bayi, suhu pada ruang boks bayi, dan keadaan ketika suhu berada pada batas normal. Gambar 3.1 diambil pada rumah bidan atas nama Enny Tawati dengan alamat praktik bidan Dusun Persiluangan Desa Gunung Selamat, Kec. Bilah Hulu, Kab. Labuhan Batu, Prov. Sumatra Utara. Sedangkan gambar 3.2 diambil pada Puskemas Gunung Selamat Kec. Bilah Hulu, Kab. Labuhan Batu, Prov. Sumatra Utara. Analisis sistem ini bertujuan untuk membuat sistem monitoring agar lebih efektif dan efisien bagi puskesmas dan bidan untuk kedepannya.

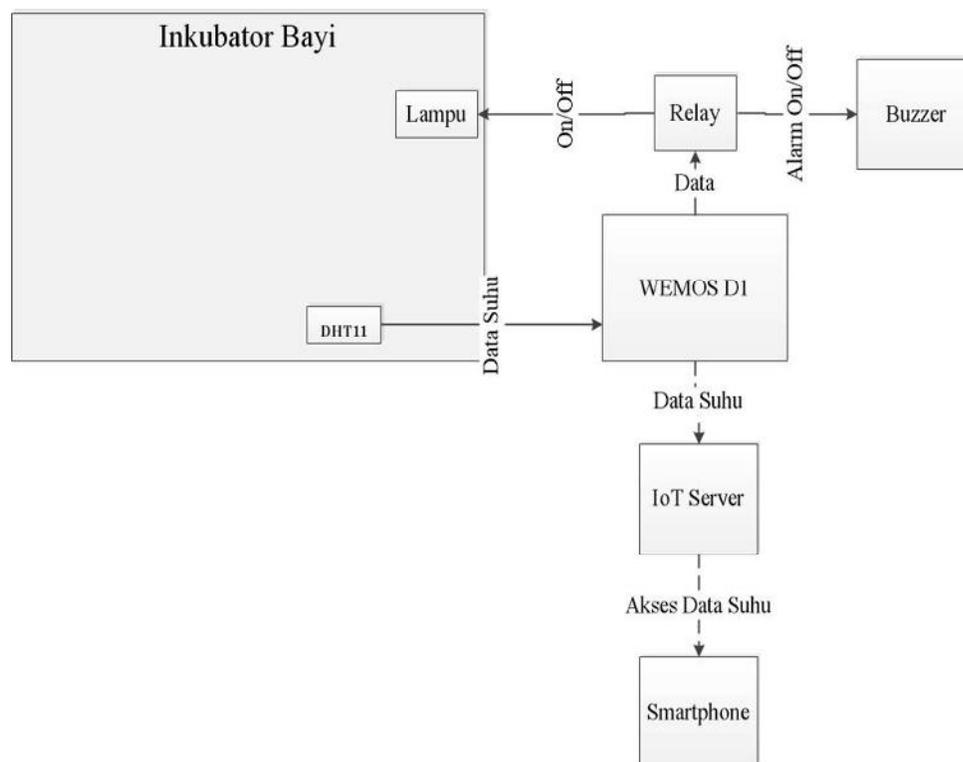
### **3.4 Rancangan Penelitian**

Agar sistem yang akan dirancang dapat bekerja, maka dibutuhkan dua bagian yaitu perancangan hardware dan software. Perancangan hardware terbagi

atas perancangan sistem control, perancangan unit masukan dan perancangan unit keluaran. Sedangkan perancangan software yaitu dengan bahasa pemrograman.

### 3.4.1 Diagram Blok

Blok diagram merupakan salah satu cara yang sederhana untuk menjelaskan cara kerja dari suatu sistem dan memudahkan untuk meminimalis kesalahan dari sistem tersebut. Blok diagram sistem monitoring inkubator bayi dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.3 Diagram Blok

Adapun Komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem Monitoring inkubator bayi beserta fungsinya sebagai berikut.

1. Smartphone

Aplikasi Blynk yang telah diinstall pada smartphone berfungsi untuk penghubung antara smartphone ke Wemos D1 sebagai alat monitoring suhu pada inkubator bayi.

2. Wemos D1

Wemos D1 sebagai mikrokontroler untuk mengatur perangkat seperti Sensor DHT11, Lampu dan Buzzer yang nantinya akan terkontrol dan bekerja sesuai program yang telah dibuat.

3. Lampu 100 Watt

Sebagai alat yang menghasilkan pemanas (suhu) di dalam ruang inkubator bayi. Lampu akan hidup atau mati jika di aliri tegangan yang sesuai dengan apa yang telah terprogram pada Wemos D1.

4. Buzzer

Berfungsi sebagai alarm (peringat) jika suhu tidak sesuai dengan standar yang telah terprogram pada Wemos D1.

5. Relay

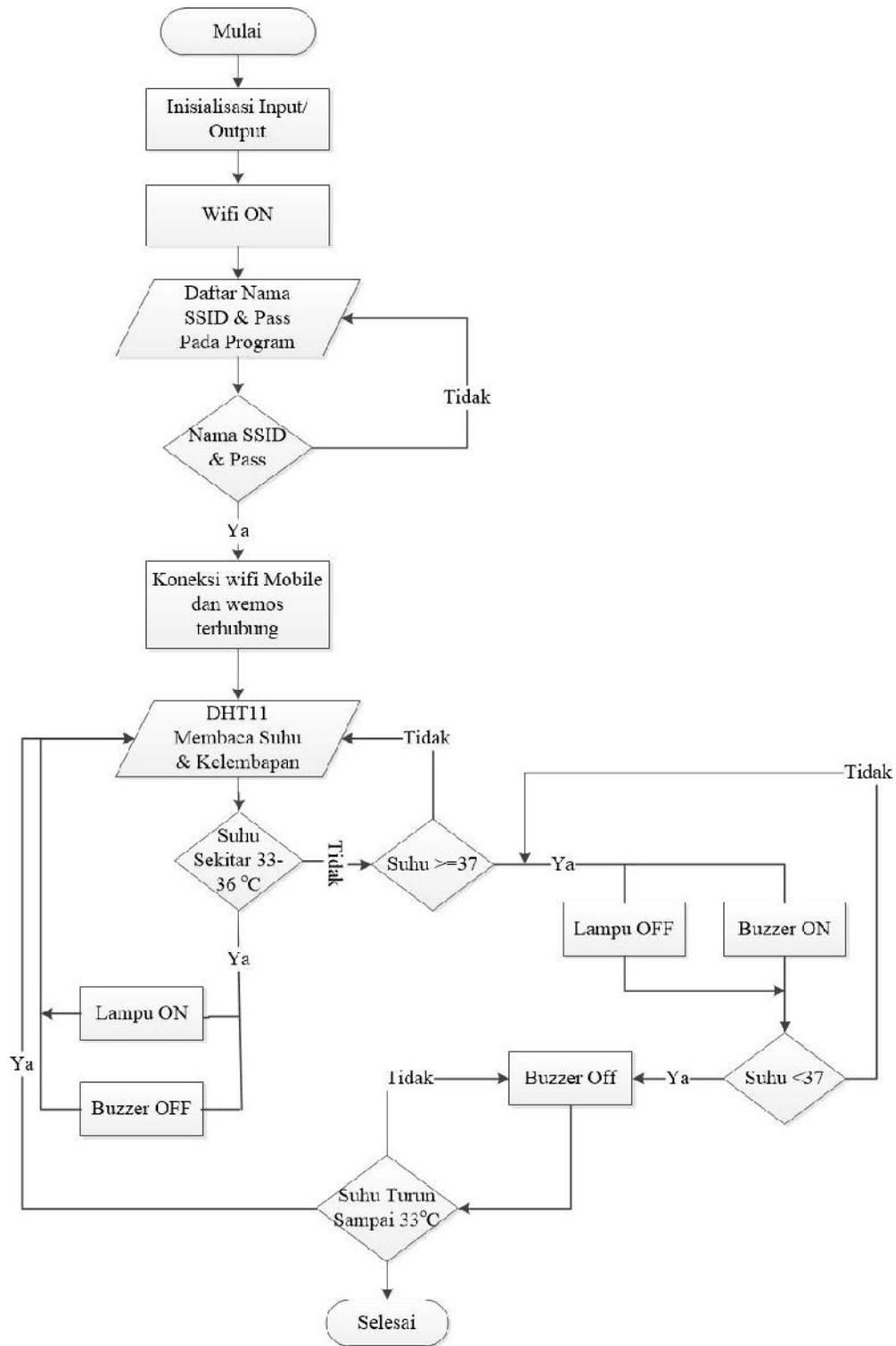
Berfungsi sebagai saklar elektronik yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya.

## 6. DHT11

Sebagai alat pendeteksi suhu di dalam ruang inkubator bayi, hasil dari suhu inkubator tersebut nantinya akan di akses smartphone melalui aplikasi Blynk.

### **3.4.2 Flowchart**

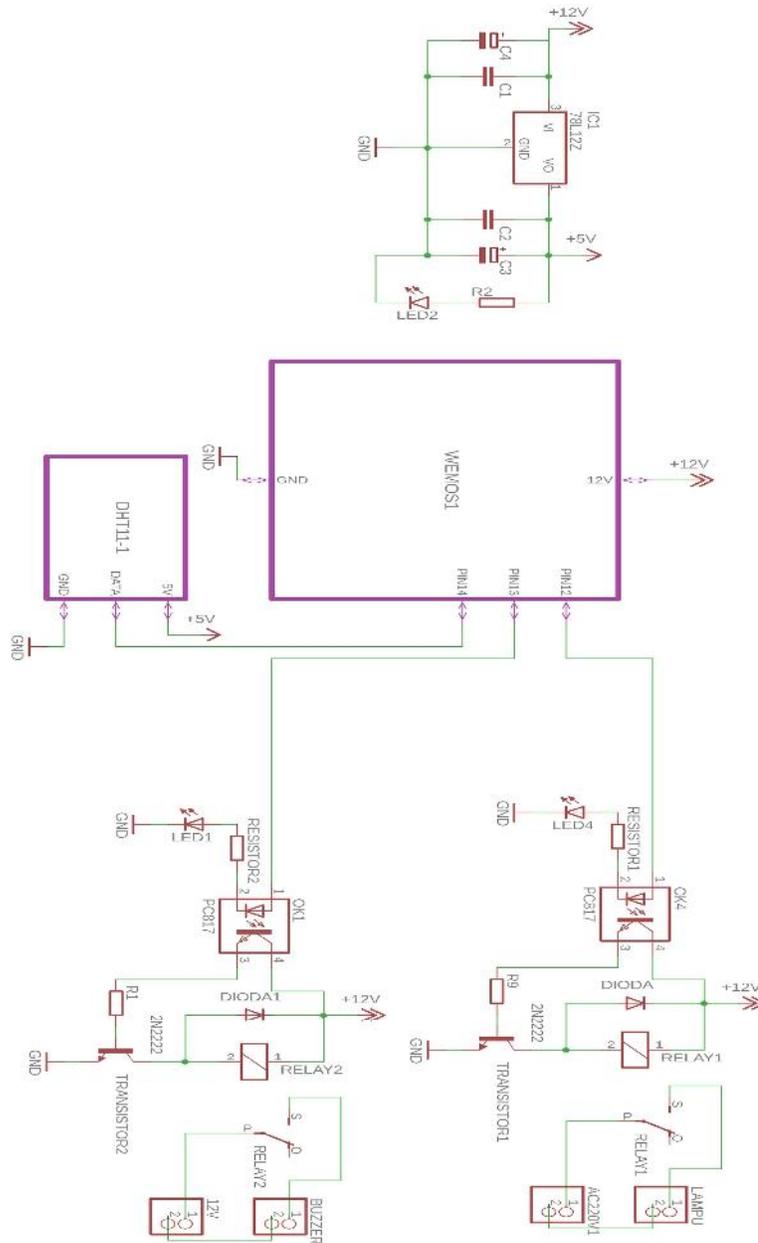
Langkah-langkah sistematis pembuatan alat sistem monitoring inkubator bayi disusun ke dalam sebuah flowchart. Hal ini memudahkan dalam membaca alur yang terjadi pada sistem monitoring inkubator bayi.



Gambar 3.4 Flowchart Sistem Monitoring Inkubator bayi

### 3.4.3 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Bagian Hardware terdiri atas beberapa bagian, yaitu rangkaian sistem Wemos D1, rangkaian relay untuk buzzer dan lampu serta rangkaian Sensor DHT11.



Gambar 3.5 Skematik Program

Dari skematik diatas terdapat rangkaian driver relay, rangkaian regulator dan rangkaian DHT11. Pada rangkaian driver relay untuk lampu terhubung ke pin 12, sedangkan driver relay untuk buzzer terhubung ke pin 13.

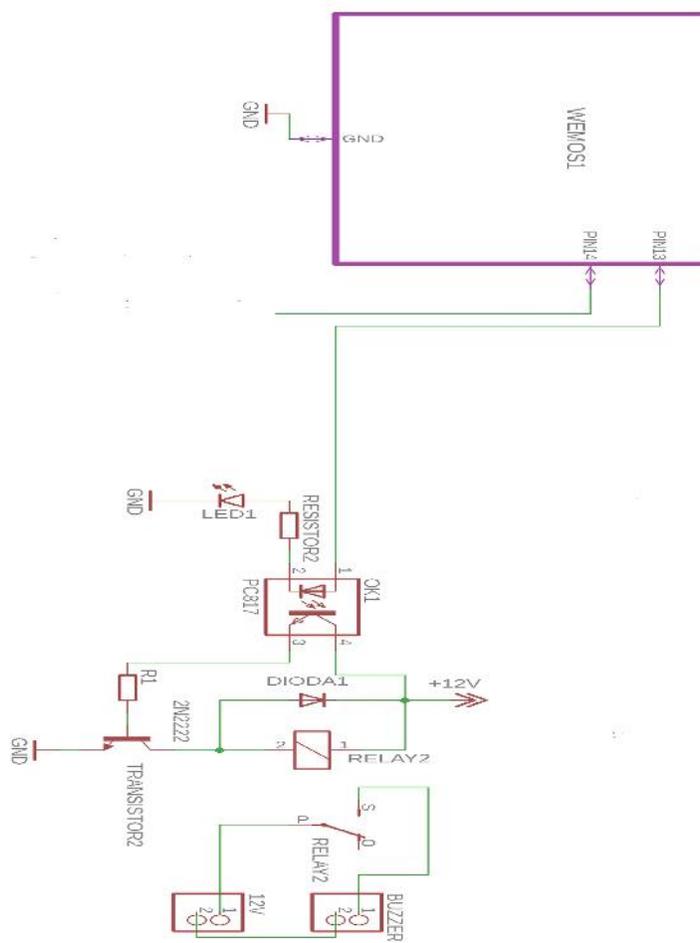
Adapun prinsip kerja dari driver relay ini adalah apabila pada inputan pin Wemos D1 diberi tegangan 5V ataupun logika 1, maka optokopler akan mengalirkan arus ke basis transistor dan relay akan aktif, ketika relay aktif maka saklar akan berpindah dari NC ke NO dan akan mengalirkan arus ke beban. Pada rangkaian regulator digunakan untuk menurunkan tegangan. Digunakan 7805 untuk menurunkan tegangan dari 12V menjadi 5V. tegangan 5V ini disupply ke sensor DHT11 dan ESP8266

1. Rancangan Wemos D1

Wemos D1 akan bekerja apabila mendapatkan supply berupa arus. Wemos D1 dipasang dengan adaptor ke arus AC (bolak-balik) agar mendapatkan arus.

2. Rangkaian Relay untuk Buzzer

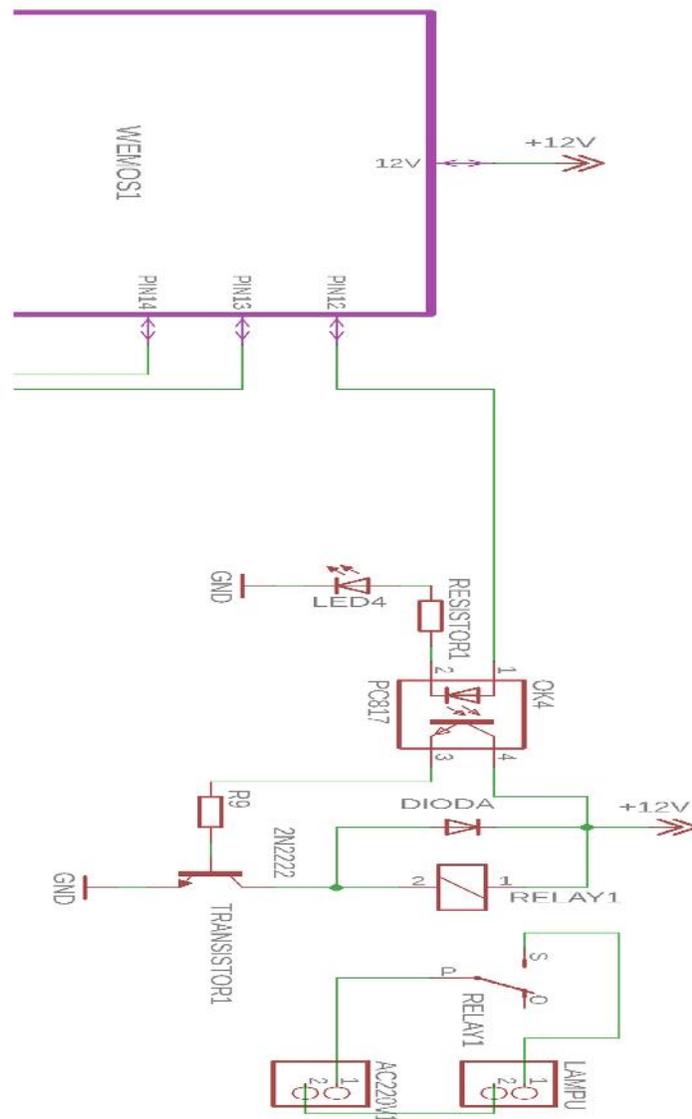
Buzzer ini akan menyala sesuai dengan fungsinya yaitu jika suhu inkubator bayi melebihi ketentuan standar yang telah ditentukan sehingga tegangan ke buzzer akan dialirkan melalui relay.



**Gambar 3.6 Skematik Relay untuk Buzzer**

### 3. Rangkaian Relay untuk Lampu

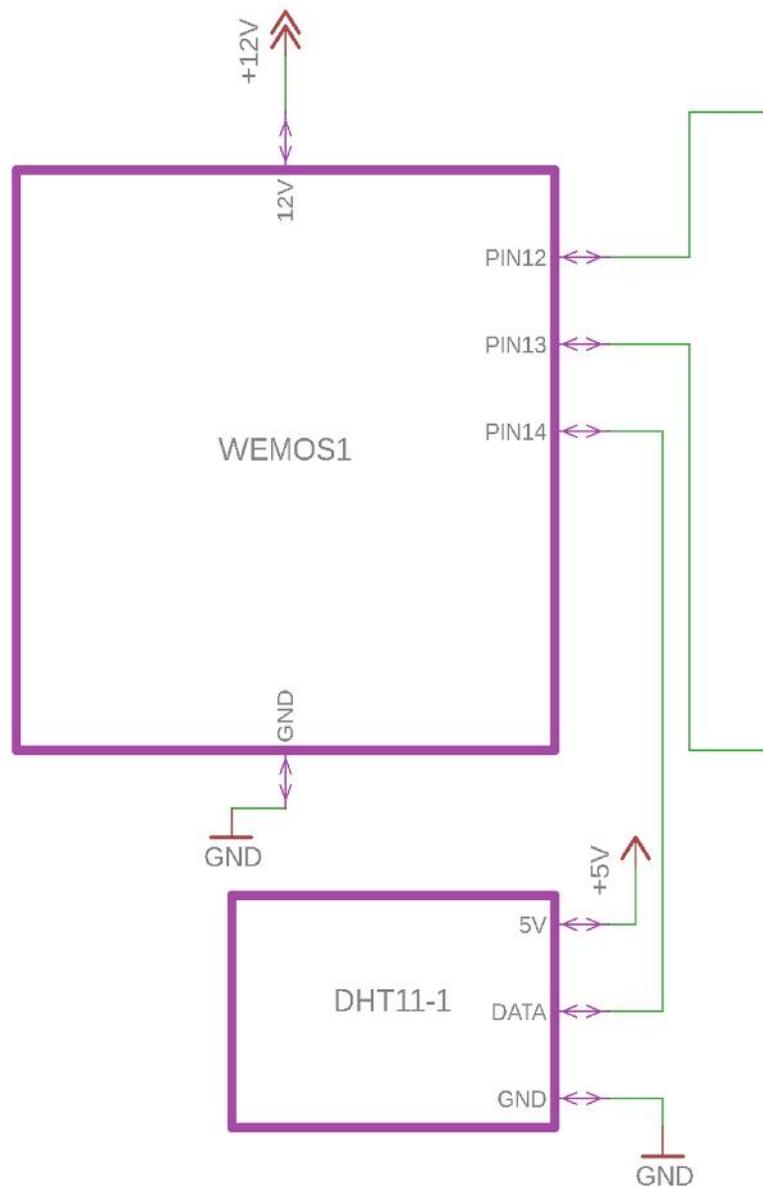
Lampu ini akan hidup jika telah menerima supply tegangan. lampu akan mati jika telah mencapai ambang batas atas suhu yang telah ditentukan dan akan kembali hidup jika suhu telah mencapai ambang batas bawah suhu yang telah ditentukan.



Gambar 3.7 Skematik Relay untuk Lampu

#### 4. Rangkaian Sensor DHT11

Sensor DHT11 berada dalam ruang lingkup boks inkubator bayi yang akan selalu mendeteksi suhu dan suhu tersebutlah yang akan ditampilkan pada smartphone



**Gambar 3.8 Skematik Sensor DHT11**

#### **3.4.4 Perancangan Perangkat Lunak (Software)**

Perancangan perangkat lunak pada program Wemos D1 menggunakan perangkat lunak Arduino IDE. Pemrograman yang dilakukan harus sesuai dengan

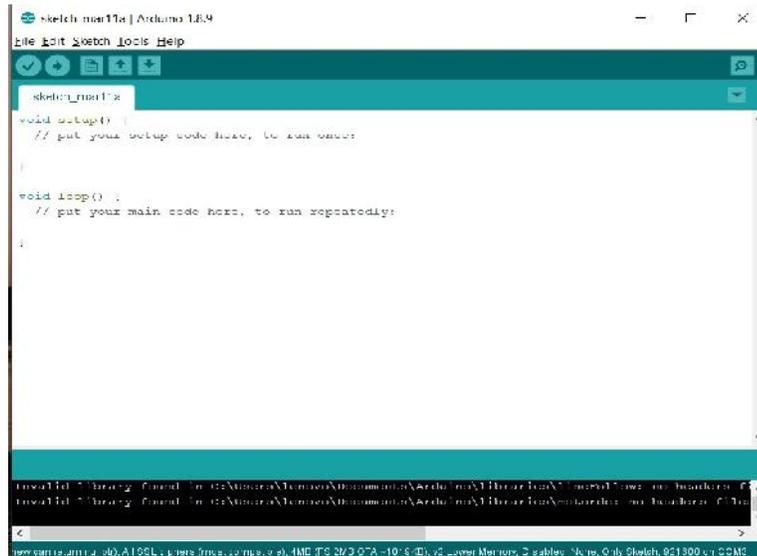
flowchart sistem secara keseluruhan. Untuk merancang program, penulis menggunakan Arduino IDE versi Arduino 1.8.9

#### 1. Arduino IDE (Arduino 1.8.9)

Arduino IDE 1.8.9 adalah software yang digunakan untuk memprogram Wemos D1 pada komputer. Pada perancangan program Wemos D1 ini digunakan bahasa pemrograman yang memiliki kompatibilitas sesuai dengan Wemos D1 yang digunakan yaitu bahasa C. Wemos D1 menggunakan bahasa pemrograman C dalam pengaplikasian fitur-fitur yang ada di dalamnya. Perangkat lunak yang digunakan adalah Arduino IDE (arduino 1.8.9). aplikasi ini berguna untuk membuka dan mengedit source code. aplikasi ini. Berikut adalah cara menggunakan Software tersebut :

##### 1.1 Install Arduino 1.8.9

Setelah proses download selesai, maka selanjutnya adalah pemasangan program arduino 1.8.9 pada Laptop. Berikut adalah tampilah arduino 1.8.9 :



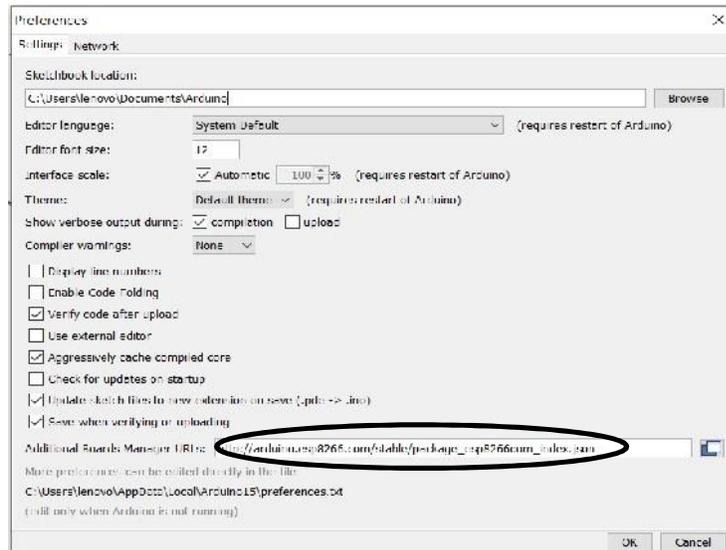
Gambar 3.9 Arduino 1.8.9

## 1.2 Library Manager Arduino IDE (Arduino 1.8.9)

Pada smartphone sistem berbasis internet of things modul yang digunakan adalah Wemos D1 telah didukung oleh software arduino ide, yang mana agar program dapat diinput dan dijalankan dengan sesuai harapan. maka dibutuhkan beberapa library manager pendukung ESP8266, Wemos D1 R1, Sensor DHT11 dan Blynk yang dapat diambil dari Arduino IDE dengan cara sebagai berikut :

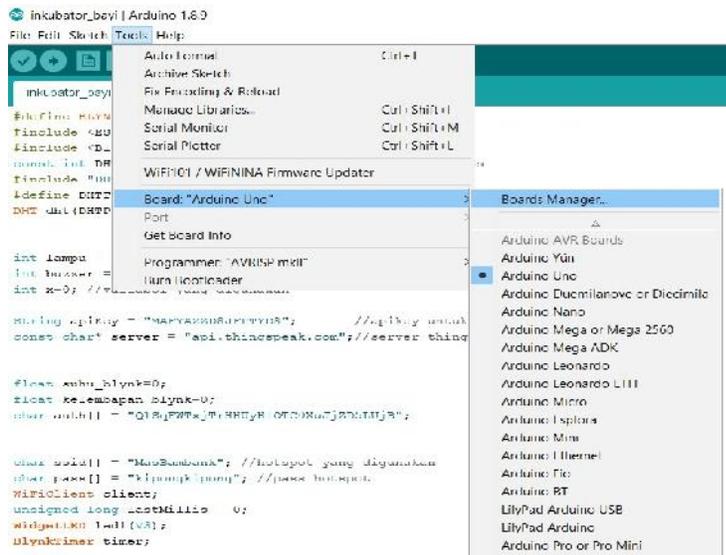
- Isi terlebih dahulu *boards manager urls* pada preferences yang terdapat di menu file

[http://arduino.esp8266.com/stable/package\\_esp8266com\\_in\\_dex.json](http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_in_dex.json).



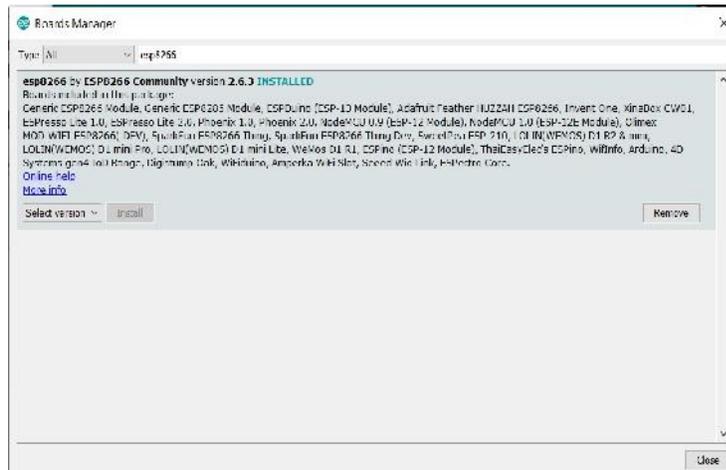
Gambar 3.10 Preferences

- Kemudian klik OK
- Selanjutnya klik menu *tools*
- Pilih boards



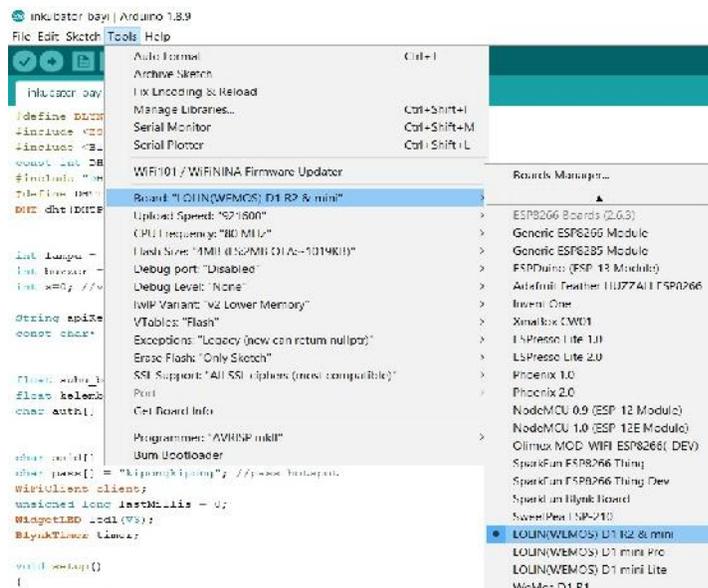
Gambar 3.11 Menu Boards Manager

- Pilih *boards manager* beri kata kunci *ESP8266*
- Kemudian pilih yang sesuai kebutuhan lalu klik *Download*



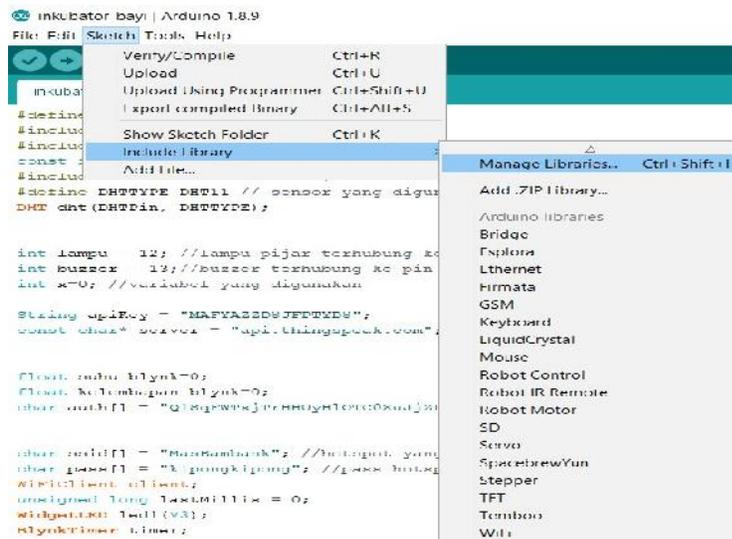
Gambar 3.12 Boards Manager ESP8266

- Ketika proses download selesai kembali pada menu *tools* dan pilih board yang sesuai kebutuhan yaitu *Wemos D1*



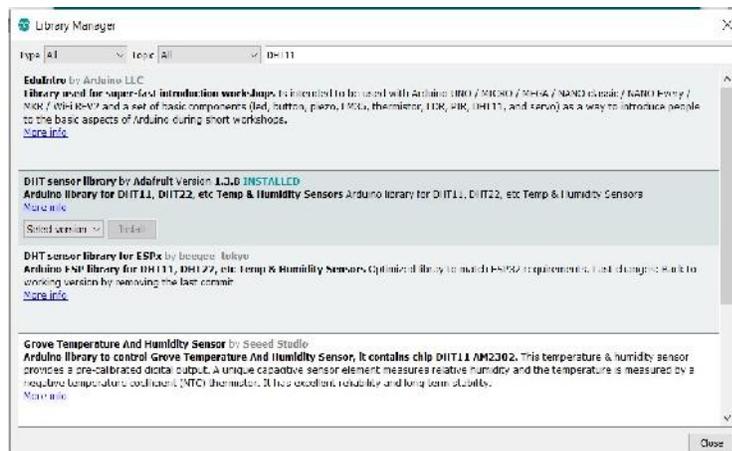
Gambar 3.13 Boards Wemos D1

- kemudian pilih menu *sketch*
- pilih *include library*

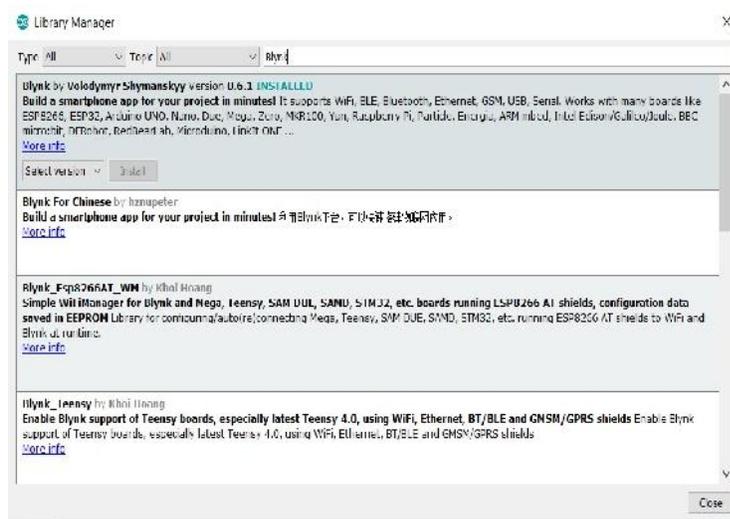


Gambar 3.14 Sketch Manage Libraries

- pilih *manager libraries* beri kata kunci *DHT11* dan *Blynk*
- kemudian pilih yang sesuai kebutuhan lalu klik download



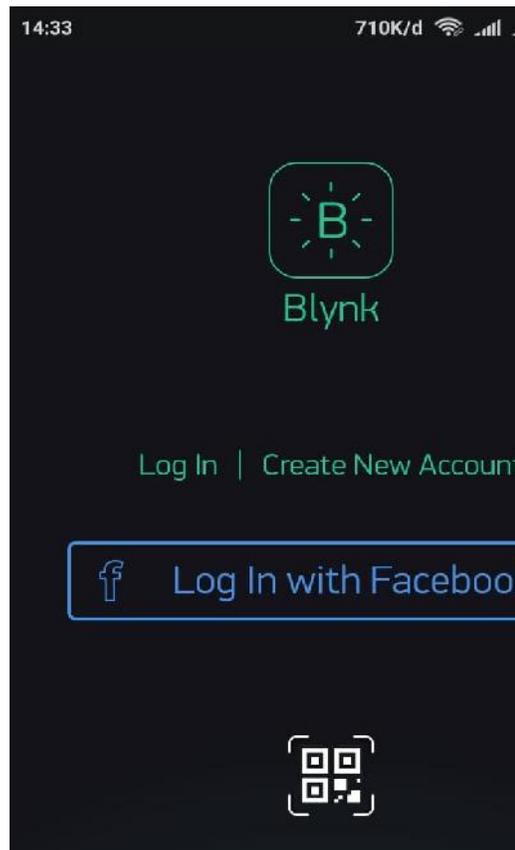
Gambar 3.15 Library Sensor DHT11



Gambar 3.16 Library blynk

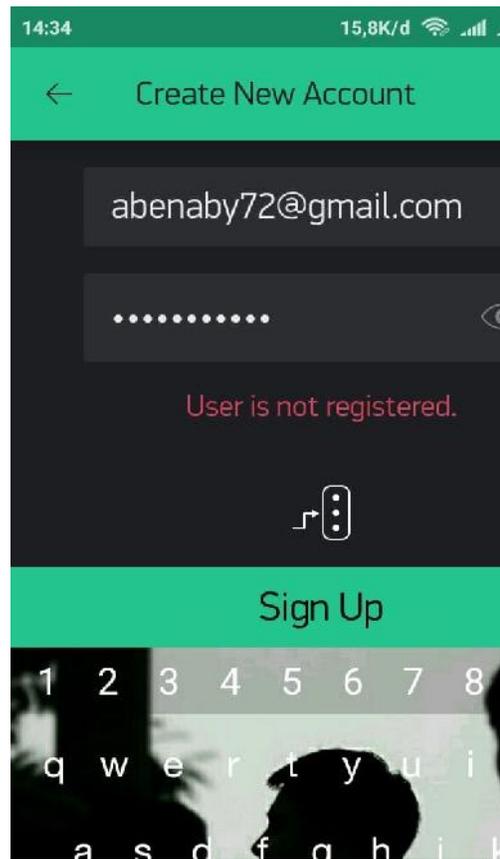
### 1.3 Pemasangan Aplikasi Blynk

Aplikasi android akan dipasang pada smartphone adalah Blynk, yang nantinya akan berfungsi memonitoring suhu pada inkubator yang dilakukan oleh user. Blynk akan bekerja sebagai pengakses data suhu dari mikrokontroler. Sebelum aplikasi digunakan, maka yang dibutuhkan adalah mendaftar terlebih dahulu.



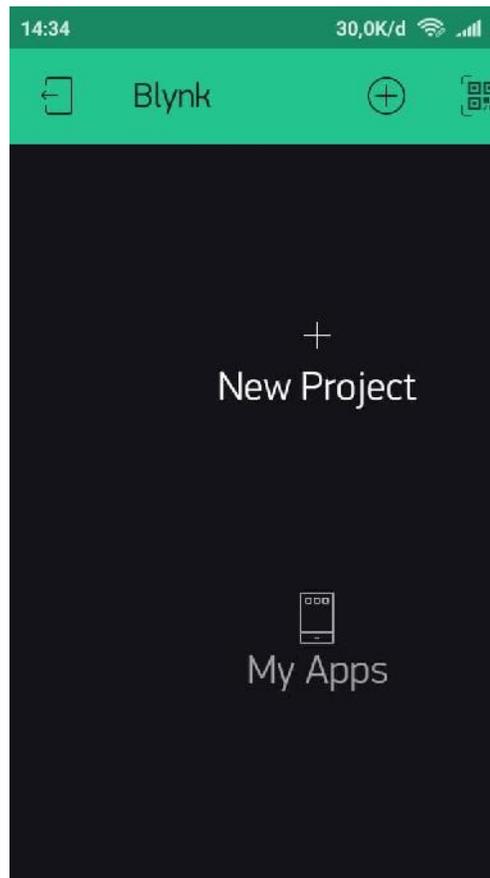
**Gambar 3.17 Tampilan Awal Blynk**

- Klik Create New Account
- Kemudian masukkan email dan password yang telah kamu tetapkan



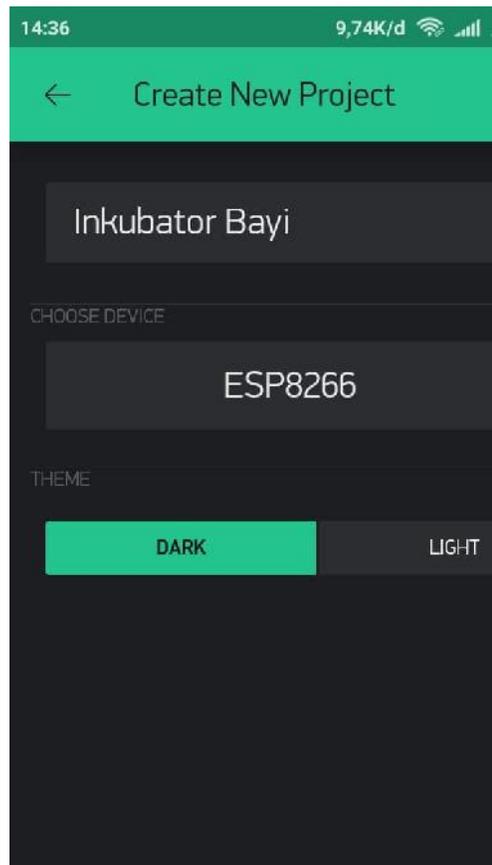
Gambar 3.18 Tampilan Create Account

- Klik Sign Up
- Pilih New Project



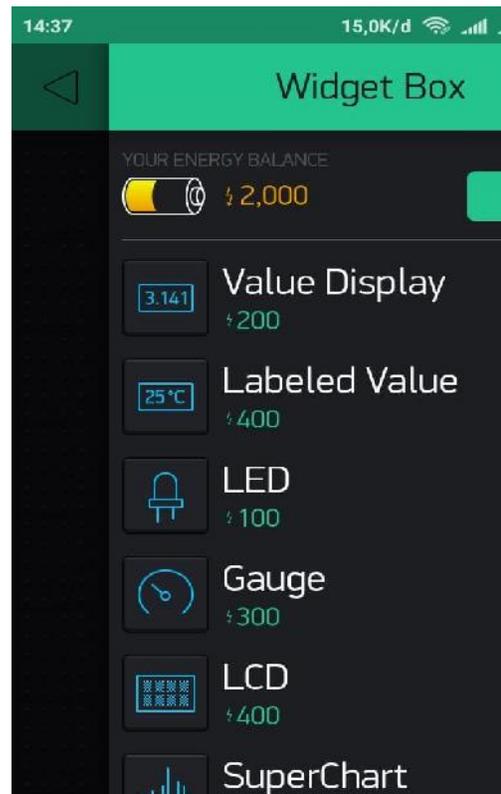
**Gambar 3.19 Tampilan New Project**

- Kemudian beri project dengan inkubator bayi, lalu pilih create



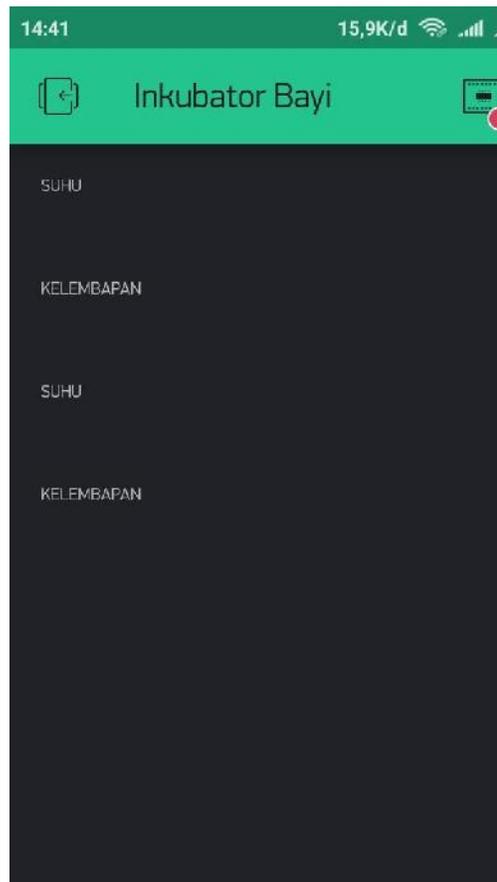
**Gambar 3.20 Tampilan New Project 2**

- Selanjutnya tambahkan Widget Box untuk menampilkan data suhu sesuai kebutuhan yaitu 2 label value dan 2 display value



Gambar 3.21 Tampilan Widget Box

- Sesuaikan posisi widget box pada tampilan
- Rubah nama field pada widget box dengan suhu dan kelembapan



**Gambar 3.22 Tampilan Blynk**

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengujian Rangkaian Wemos D1

Pengujian pada rangkaian Wemos D1 ini dapat dilakukan dengan menghubungkan masing-masing pin. Pin 12 terhubung dengan lampu pijar, pin 13 terhubung dengan buzzer (alarm), pin 14 terhubung dengan Sensor DHT11. Selanjutnya adalah memberikan program fungsi pada masing-masing pin pada Wemos D1 yang terhubung. Berikut adalah program fungsi masing-masing pin pada Wemos D1 :

```
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

const int DHTPin = 14;    //sensor terhubung ke pin 14 wemos
#include "DHT.h"          //Library untuk sensor dht
#define DHTTYPE DHT11    // sensor yang digunakan adalah tipe dht11
DHT dht(DHTPin, DHTTYPE);

int lampu = 12;          //lampu pijar terhubung ke pin 12 wemos
int buzzer = 13;        //buzzer terhubung ke pin 13 wemos
int x=0;                 //variabel yang digunakan
```

```
void setup()
{
  Serial.begin(9600); //serial komunikasi dengan baudrate 9600
  pinMode(lampu, OUTPUT); //setting lampu sebagai OUTPUT
  pinMode(buzzer, OUTPUT); //setting buzzer sebagai OUTPUT
  dht.begin(); //mulai pembacaan sensor dht11
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  timer.setInterval(1000L, blinkLedWidget);
  x=1;
  digitalWrite(buzzer, HIGH); //menonaktifkan buzzer pada saat awal alat
  dihidupkan
  delay(1000); //waktu tunda 1 detik
}
```

Program diatas bertujuan untuk menghidupkan Lampu yang terhubung dengan pin 12. Selain lampu, program diatas juga bertujuan untuk menghidupkan Buzzer yang terhubung dengan pin 13 dan kemudian menonaktifkannya pada awal alat dihidupkan berlogika HIGH dengan waktu tunda 1 detik. Mengaktifkan pembacaan sensor suhu DHT11 serta memferifikasi jaringan yang telah disetting.



Gambar 4.1 Pengujian Wemos D1

#### 4.2 Pengujian BLYNK

Selain pengenalan fungsi masing-masing pin, setting jaringan untuk menghubungkan Wemos D1 dengan Smartphone BLYNK juga diperlukan.

Berikut adalah programnya :

```
String apiKey = "MAFYAZZD8JFPTYD8"; //apikey untuk website thingspeak
```

```
const char* server = "api.thingspeak.com"; //server thingspeak
```

```
float suhu_blynk=0;
```

```
float kelembapan_blynk=0;
```

```
char auth[] = "Q1SqFWTxjTrHHUyHIOTC0XuJzD5LUjB";
```

```
char ssid[] = "MasBambank"; //hotspot yang digunakan
char pass[] = "kipongkipong"; //pass hotspot
WiFiClient client;
unsigned long lastMillis = 0;
WidgetLED led1(V3);
BlynkTimer timer;

void loop()
{
  Blynk.run();

  float suhu_blynk = dht.readTemperature(); //data suhu dari sensor dht
  ditampung oleh data float suhu_blynk
  float kelembapan_blynk = dht.readHumidity(); //data kelembapan dari
  sensor dht ditampung oleh data float kelembapan_blynk

  Serial.println();delay(1000);

  if (millis() - lastMillis > 1000) {
    lastMillis = millis();

    Blynk.virtualWrite(V1, suhu_blynk);
```

```
Blynk.virtualWrite(V2, kelembapan_blynk);}

if (client.connect(server,80)) {
String postStr = apiKey;
postStr += "&field1=";
postStr += String(suhu_blynk);
postStr += "&field2=";
postStr += String(kelembapan_blynk);
postStr += "\r\n\r\n";

client.print("POST /update HTTP/1.1\n");
client.print("Host: api.thingspeak.com\n");
client.print("Connection: close\n");
client.print("X-THINGSPEAKAPIKEY: "+apiKey+"\n");
client.print("Content-Type: application/x-www-form-urlencoded\n");
client.print("Content-Length: ");
client.print(postStr.length());
client.print("\n\n");
client.print(postStr);

Serial.print("Temperature: ");
Serial.print(suhu_blynk);
Serial.print(" degrees Celsius Humidity: ");
```

```
Serial.print(kelembapan_blynk);  
  
Serial.println("Sending data to Thingspeak");  
  
}  
  
client.stop();  
  
  
  
Serial.println("Waiting 20 secs");  
  
}
```



**Gambar 4.2 Pengujian BLYNK**

### 4.3 Pengujian Power Supply

Power supply berfungsi untuk menyuplai tegangan ke masing-masing komponen. Tegangan yang dibutuhkan komponen adalah 5 Volt. Pengujian power supply dilakukan untuk mengetahui apakah tegangan yang masuk ke alat tersebut bernilai 5 volt.

Tabel 4.1 Pengujian  $V_{in}$  dan  $V_{out}$

$V_{in}$ (V)	$V_{out}$ (V)
12	5.01

### 4.4 Pengujian Relay

Pada penelitian ini relay agar dapat mengontrol lampu 100 watt dan buzzer. Adapun listening program untuk pengujian relay adalah sebagai berikut :

```

if(suhu_blynk==33){x=1;} //
if(suhu_blynk<36&& suhu_blynk>32){digitalWrite(buzzer, HIGH);}
if(suhu_blynk>=36){led1.on();digitalWrite(lampu,
HIGH);digitalWrite(buzzer, LOW);x=0;}

if(suhu_blynk<36&& suhu_blynk>32&&x==1){led1.off();digitalWrite(la
mpu, LOW);digitalWrite(buzzer, HIGH);}

```



**Gambar 4.3 Pengujian Relay**

Tabel 4.2 Pengujian Relay

No.	Channel	Logic	Output
1	Relay 1	LOW (0)	ON
2	Relay 1	HIGH (1)	OFF
3	Relay 2	LOW (0)	ON
4	Relay 2	HIGH (1)	OFF

#### 4.5 Pengujian Sensor DHT11

Pada Pembacaan sensor DHT11 dibutuhkan pengujian pengambilan data sebagai pembanding dari nilai sensor DHT11 dengan sensor thermometer digital. Kemudian pengujian ini menjadi keakuratan hasil perbandingan diantara ke duanya. Di bawah ini merupakan data yang didapat dari sensor DHT11 dengan thermometer digital dengan pengambilan data per 1 menit.



**Gambar 4.4 Pengujian Sensor DHT11**

Tabel 4.3 Pengujian Sensor DHT11 dengan Termometer Digital

No.	Sensor DHT11		Termometer Digital (°C)	Suhu °C	Ralat %
	°C	Humadity %			
1	32.4	76	32.5	32	0.31
2	33.2	75	33.4	33	0.60
3	33.7	75	33.7	33	0.00
4	34.2	73	34.2	34	0.00
5	34.5	72	34.5	34	0.00
6	34.8	69	34.8	34	0.00
7	35.3	67	35.5	35	0.57
8	35.5	64	35.7	35	0.57
9	35.8	63	36	36	0.55
10	36	63	36.3	36	0.83

Dari data yang telah diperoleh, dilakukan perhitungan ralat tiap kenaikan suhu dengan rumus :

$$\text{Ralat} = \{ ( \text{DHT11 } ^\circ\text{C} - \text{TD } ^\circ\text{C} ) / \text{S} \} \times 100\%$$

Keterangan :

DHT11 = Hasil suhu sensor DHT11  $^\circ\text{C}$

TD = Hasil suhu Termometer Digital  $^\circ\text{C}$

S = pengukuran suhu (Suhu  $^\circ\text{C}$ )

$$\text{Rata-rata Ralat} = ( 0.31\% + 0.60\% + 0.00\% + 0.00\% + 0.00\% + 0.00\% + 0.57\% + 0.57\% + 0.55\% + 0.83\% ) / 10$$

$$\text{Rata-rata Ralat} = 0.343\%$$

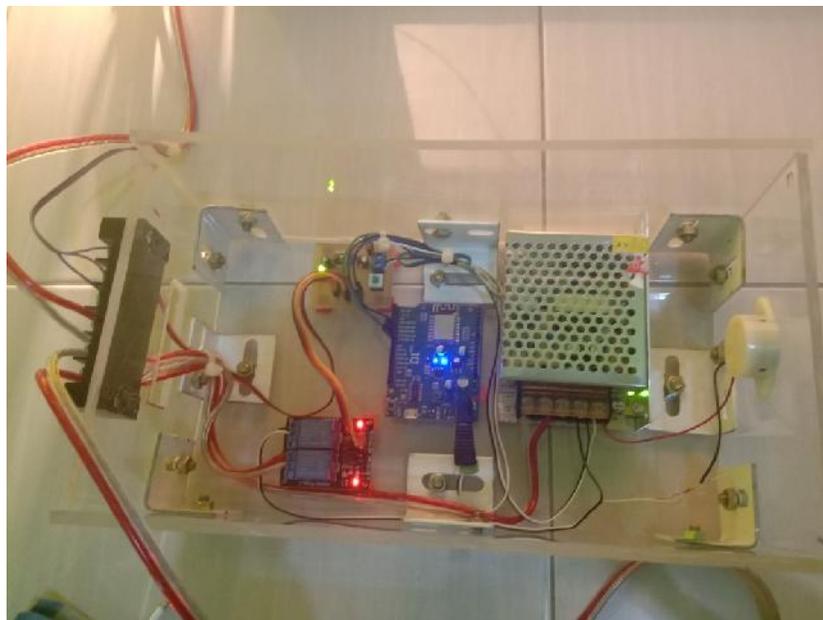
#### 4.6 Analisa Seluruh Rangkaian

Setelah rangkaian dibuat dan diuji, maka berikut ini adalah analisa rangkaian dari simulasi perancangan suhu inkubator bayi adalah :

1. Pada saat power supply hidup dan dihubungkan ke sumber tegangan maka inkubator bayi ini dapat bekerja pada suhu  $33^\circ\text{C}$  -  $35^\circ\text{C}$ . dengan kondisi minimumnya adalah  $33^\circ\text{C}$  dan suhu maksimumnya adalah  $35^\circ\text{C}$ . mensetting suhu ini dilakukan pada saat pemrograman Wemos D1.
2. Apa bila suhu inkubator bayi yang ditampilkan pada Blynk dibawah adalah dibawah  $33^\circ\text{C}$  maka lampu akan menyala, Buzzer yang pada awalnya menyala akan berhenti karna memiliki waktu delay 1 detik. Lampu berada di dalam inkubator bayi berfungsi untuk menghangatkan suhu inkubator bayi. Apabila suhu inkubator bayi

diatas  $35^{\circ}\text{C}$  maka buzzer akan menyala dan lampu akan padam. Ini dilakukan secara terus menerus agar kondisi suhu inkubator bayi tetap stabil walaupun tanpa pengawasan dari pekerja kesehatan.

3. Bekerjanya lampu dan buzzer diatur oleh relay sesuai dengan data yang telah ditentukan
4. Data-data yang ditampilkan pada Blynk adalah berasal dari pendeteksi suhu yang menggunakan sensor DHT11. Data tersebut kemudian di akses oleh Blynk melalui ESP8266 pada Wemos D1. Melalui program yang telah di inputkan ke dalam Wemos D1 sebagai pusat bekerjanya rangkaian ini, maka seluruh rangkaian dapat bekerja dengan baik sesuai dengan kebutuhan.



**Gambar 4.5 Rangkaian Keseluruhan**



**Gambar 4.6 Inkubator Bayi**

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan monitoring inkubator bayi serta dari hasil percobaan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Alat ini yang bekerja pada suhu  $33^{\circ}\text{C}$  -  $35^{\circ}\text{C}$ . ketika suhu di dalam inkubator bayi ini dibawah  $33^{\circ}\text{C}$ , maka lampu akan menyala. Buzzer akan mati. Apa bila suhu di dalam inkubator bayi di atas  $35^{\circ}\text{C}$ , maka lampu akan padam kemudian buzzer akan menyala. Semua pengaturan lampu dan buzzer dihubungkan dengan relay.
2. Dari hasil monitoring inkubator bayi ini mempunyai persen ralat sebesar 0.343%. ini membuktikan bahwa rancangan yang telah dibuat memiliki kualitas yang masih tergolong bagus.
3. Untuk mempermudah pekerja kesehatan dalam memonitoring suhu inkubator bayi tanpa harus ke ruangan bayi. Pemantauan dilakukan melalui smartphone dengan aplikasi Blynk secara realtime.

## 5.2 Saran

setelah melukan perancangan dan penelitian, Penulis memperoleh beberapa hal yang dapat dijadikan sebagai saran untuk dapat dilakukan pengembangan pada alat monitoring inkubator bayi ini menjadi lebih baik, yaitu :

1. Walaupun ketentuan suhu inkubator bayi telah terprogram, diperlukan sebuah aplikasi kontrol untuk menentukan suhu inkubator bayi melalui aplikasi Blynk, sehingga ketika terjadi perubahan suhu maka tidak perlu mengupload ulang program pada Wemos D1.
2. Agar diperoleh suatu suhu yang sangat stabil, maka diperlukan sebuah sistem kendali ruangan yang tetap menjaga suhu ruangan tersebut.
3. Agar terciptanya sirkulasi udara pada inkubator bayi, maka diperlukan sebuah alat seperti kipas agar udara dari luar dapat dihembuskan ke dalam inkubator bayi sehingga udara yang ada pada inkubator bayi dapat terus berganti.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andrian, Yudhi, and Purwa Hasan Putra. "Analisis Penambahan Momentum Pada Proses Prediksi Curah Hujan Kota Medan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network." Seminar Nasional Informatika (SNIIf). Vol. 1. No. 1. 2017.
- Aryza, S., Irwanto, M., Lubis, Z., Siahaan, A. P. U., Rahim, R., & Furqan, M. (2018). A Novelty Design Of Minimization Of Electrical Losses In A Vector Controlled Induction Machine Drive. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 300, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.
- Hidayat, Alimul Azis, A. 2007. Asuhan Neonatus, Bayi dan Balita : Buku Praktikum Mahasiswa Kebidanan. Wahyuningsih E, editor. Jakarta (ID) : Penerbit EGC
- Adriansyah, Andi; Hidyatama, O. (2017). Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino ATMEGA 328P. *Mocaxue Xuebao/Tribology*, 16(3), 235–238.
- Batubara, Supina. "Analisis perbandingan metode fuzzy mamdani dan fuzzy sugeno untuk penentuan kualitas cor beton instan." *IT Journal Research and Development* 2.1 (2017): 1-11.
- Batubara, Supina, Sri Wahyuni, and Eko Hariyanto. "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dalam." *Seminar Nasional Royal (SENAR)*. Vol. 1. No. 1. 2018.
- Fachri, B. (2018). Perancangan Sistem Informasi Iklan Produk Halal Mui Berbasis Mobile Web Menggunakan Multimedia Interaktif. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika)*, 3, 98-102.
- Fachri, B. (2018, September). APLIKASI PERBAIKAN CITRA EFEK NOISE SALT & PAPPER MENGGUNAKAN METODE CONTRAHARMONIC MEAN FILTER. In *Seminar Nasional Royal (SENAR)* (Vol. 1, No. 1, pp. 87-92).
- Fachri, B., Windarto, A. P., & Parinduri, I. (2019). Penerapan Backpropagation dan Analisis Sensitivitas pada Prediksi Indikator Terpenting Perusahaan Listrik. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 5(2), 202-208.
- Ginting, G., Fadlina, M., Siahaan, A. P. U., & Rahim, R. (2017). Technical approach of TOPSIS in decision making. *Int. J. Recent Trends Eng. Res*, 3(8), 58-64.
- Haryanti, Tining; Winarno; Zaini, I. ; (2018). Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Banjir Pada Pintu Air. 3(3), 153–160.

- INDRA PERMANA, A. M. I. N. U. D. D. I. N. "SISTEM PAKAR MENDETEKSI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN KELAPA SAWIT PADA PT. MOEIS KEBUN SIPARE-PARE KABUPATEN BATUBARA." (2013).
- Juliasari, N., Hartanto, E. D., & Mulyati, S. (2016). Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Mesin Pembentukan Embrio Telur Ayam Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal TICOM*, 4(3), 109–113.
- Mayasari, Nova. "Comparison of Support Vector Machine and Decision Tree in Predicting On-Time Graduation (Case Study: Universitas Pembangunan Panca Budi)." *Int. J. Recent Trends Eng. Res* 2.12 (2016): 140-151.
- Mulyono, Heri; Novandhya, Y. Y. (n.d.). *Jurnal Edik Informatika Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Inkubator Bayi Berbasis Mikrokontroler Jurnal Edik Informatika*.
- Nugroho, A., Daru, A. F., & Cahyono, A. E. (2018). Otomatisasi Penyiraman Tanaman Dengan Metode Saw Menggunakan Arduino Berbasis Web. *Jurnal Pengembangan Rekayasa Dan Teknologi*, 13(2), 52.
- Permana, Aminuddin Indra. "Kombinasi Algoritma Kriptografi One Time Pad dengan Generate Random Keys dan Vigenere Cipher dengan Kunci EM2B." (2019).
- Permana, R., M, R., & Sunarya, U. (2017). Perancangan Sistem Keamanan Dan Kontrol Smart Home Berbasis Internet of Things. *Riset Akuntansi Going Concern*, 4(ISSN : 2355-9365 e-Proceeding of Engineering :), 4015.
- Puspita, Khairani, and Purwa Hasan Putra. "Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dalam Menentukan Pendirian Lokasi Gramedia Di Sumatera Utara." *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, ISSN. 2015.
- Putera, A., Siahaan, U., & Rahim, R. (2016). Dynamic key matrix of hill cipher using genetic algorithm. *Int. J. Secur. Its Appl*, 10(8), 173-180.
- Putra, Randi Rian. "IMPLEMENTASI METODE BACKPROPAGATION JARINGAN SARAF TIRUAN DALAM MEMPREDIKSI POLA PENGUNJUNG TERHADAP TRANSAKSI." *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)* 3.1 (2019): 16-20.
- Saleh, M., & Haryanti, M. (2017). *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana* ISSN : 2086 - 9479. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 8(2), 87–94.
- Thamin, A. F., Elia, D., Allo, K., Mamahit, D. J., & Eng, M. (2015). Rancang Bangun Alat Pemetong Singkong Otomatis. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(1), 29–36.

Wahyuni, Sri. "Implementasi Rapidminer Dalam Menganalisa Data Mahasiswa Drop Out." Jurnal Abdi Ilmu 10.2 (2018): 1899-1902.

Yuliza, Y., & Pangaribuan, H. (2016). Rancang Bangun Kompor Listrik Digital Iot. Jurnal Teknologi Elektro, 7(3), 187–192.