

## **RANCANG SISTEM *INTERNET OF THINGS* (IOT) STATUS PENGADUK PADA AIR LIMBAH INDUSTRI BERBASIS NodeMCU**

**Syaiful Zuhri Panjaitan<sup>1</sup>, Anwar Ibrahim<sup>2</sup>, Yuvina<sup>3</sup>**  
Teknik Elektronika<sup>1,3</sup>, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan  
Teknik listrik<sup>2</sup>, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan  
syaifulpanjaitan@students.polmed.ac.id<sup>1</sup>, anwaribrahim@students.polmed.ac.id<sup>2</sup>,  
yuvina@polmed.ac.id<sup>3</sup>

### **ABSTRAK**

Mengingat pentingnya air bersih bagi kehidupan dan begitu banyak manfaatnya bagi kehidupan manusia, pengelolaan air limbah perlu diperhatikan agar nantinya jangan sampai banyak sungai yang tercemar. Sebagian besar pabrik masih banyak menggunakan sistem konvensional (manual) untuk menyalurkan air limbahnya ke sistem. Kontrol Pompa Air Limbah yang menjadi target khusus penelitian kali ini adalah pengembangan dari sistem kontrol manual ke sistem otomatis industri. Pada pengolahan air limbah ini diperlukan pompa air dimana sistem kerja pompa mesti diatur dengan rangkaian kontrol secara otomatis maupun semi otomatis, supaya kerja pompa tersebut sesuai dengan kebutuhan sistem pengolahan air tersebut, maka di perlukan yang namanya pengontrolan pada pengontrolan hidup mati motor, untuk mempermudah pengontrolan, alat ini nantinya juga dapat di kontrol dari jarak jauh yang mana pemantau suhu bisa dilihat tanpa harus ke dalam mesin. Dengan semakin maju teknologi NODE MCU yang membantu meningkatkan sistem kontrol pompa air dari sistem konvensional menjadi sistem otomatis dan pengontrolan dapat dilakukan menggunakan Handphone untuk melihat pengerjaan motor limbah maka digunakan lah NODE MCU sebagai kontrol nya.

**Kata Kunci :** NODE MCU, Motor, Handphone

### **PENDAHULUAN**

#### **Latar Belakang**

Air limbah adalah air yang terkontaminasi sehingga memiliki kualitas yang berbeda dari air yang belum terkontaminasi dalam parameter tertentu dan berpotensi besar dalam membahayakan kesehatan makhluk hidup. Terjadinya pencemaran air oleh limbah cair dapat mengakibatkan gangguan lingkungan dan kesehatan. Kontrol Pompa Air Limbah ini adalah pengembangan dari sistem kontrol manual ke sistem otomatis industri yang sebagian besar pabrik limbah di pulau Sumatera selama ini masih banyak menggunakan sistem konvensional (manual). Dimana tim ingin merealisasikan pembuatan pompa air limbah di lingkungan Politeknik Negeri Medan untuk media pembelajaran di jurusan teknik Elektro. Pengembangan dari *workshops* semester V di jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Medan. Sebelumnya pembelajaran praktik panel kontrol pompa air limbah, dari pembelajaran tersebut tim menginovatifkan pompa motor air limbah bisa menjadi rangkaian kontrol pompa motor dua kecepatan dengan sistem berbentuk konvensional menjadi sistem otomatisasi yang memanfaatkan monitoring jarak jauh (IOT) dan dengan menggunakan sistem proteksi thermal pada pompa sehingga pompa dapat diminimalisir kerusakannya. Sehingga nantinya dapat di gunakan dan di realisasikan untuk media pembelajaran (Modul) di lingkungan Politeknik untuk bisa di nikmati mahasiswa/I Politeknik Negeri Medan.

#### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang, maka permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan program NodeMCU *Smartphone* Android sebagai sistem monitoring posisi hidup mati motor pengaduk
2. Mengetahui prinsip kerja dari NodeMCU
3. Mengimplementasikan motor pengaduk pada sistem air limbah industri

### Tujuan Penelitian

Tujuan dari penyusunan proposal penelitian ini adalah sebagai berikut

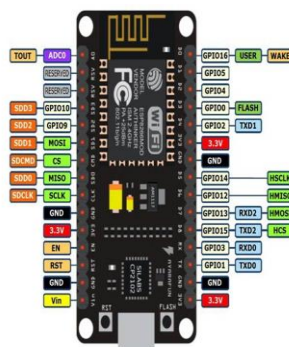
1. Untuk mengimpletasikan program NODE MCU Smartphone Android sebagai sistem monitoring posisi hidup mati pompa motor air limbah industri.
2. Untuk mengimpletasikan Smartphone Android sebagai pengontrol pada alat pengontrol motor pompa.
3. Untuk merancang dan membuat simulasi pompa air limbah industri

### TINJAUAN PUSTAKA

Kajian Pustaka pada dasarnya memuat semua informasi yang diperoleh dari pustaka yang telah terbit dan terkait dengan permasalahan yang akan ditinjau.

#### NodeMCU Esp8266

NodeMCU ESP8266 adalah *chip* terintegrasi yang dirancang untuk menghubungkan mikrokontroler dengan internet melalui Wi-Fi. Ia menawarkan solusi jaringan Wi-Fi yang lengkap dan mandiri, yang memungkinkan untuk menjadi *host* ataupun sebagai Wi-Fi *client*. ESP8266 memiliki kemampuan pengolahan dan penyimpanan *on-board* yang kuat, yang memungkinkannya untuk diintegrasikan dengan sensor dan aplikasi perangkat khusus lain melalui GPIOs dengan pengembangan yang mudah serta waktu *loading* yang minimal. Tingkat integrasinya yang tinggi memungkinkan untuk meminimalkan kebutuhan sirkuit eksternal, termasuk modul *front-end*, dirancang untuk mengisi daerah pcb yang minimal. Node MCU ESP8266-12E merupakan modul pengendali berbasis mikrokontroler ESP-12E buatan espressif Modul ini dapat digunakan pada *bread board*, memiliki antarmuka USB ke serial dan dapat diprogram menggunakan LUA, Arduino atau ESP8266 SDK.



Gambar 1. NodeMCU  
Sumber: Opik, 2020

### Relay

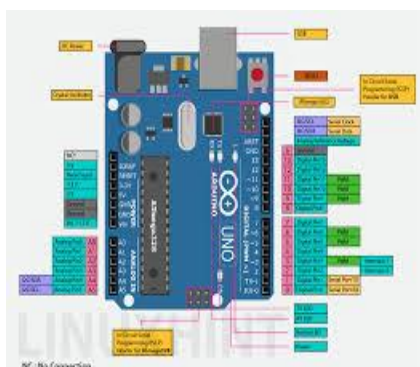
Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*).



Gambar 2. Relay  
Sumber: Msyefudin 2019

### Arduino Uno R3

Arduino adalah sebuah kit elektronik *open source* yang dirancang khusus untuk memudahkan bagi para seniman, desainer, dan siapapun yang tertarik dalam menciptakan objek atau mengembangkan perangkat elektronik yang dapat berinteraksi dengan bermacam-macam sensor dan pengendali. Arduino UNO merupakan sebuah board mikrokontroler yang dikontrol penuh oleh Atmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.



Gambar 3. Arduino uno R3  
Sumber: Aaliya 2022

### Step Down X14015

Trafo *step down* adalah transformator yang mengurangi tegangan output. Transformator step-down memiliki lilitan sekunder lebih sedikit daripada lilitan primer, sehingga berfungsi sebagai penurun tegangan. Transformator jenis ini sangat mudah ditemui, terutama dalam adaptor AC-DC.



Gambar 4. Step Down  
Sumber: Penulis 2022

### Power Supply

*Power supply* adalah rangkaian komponen elektronik yang dirancang untuk memasok daya listrik ke setidaknya satu atau beberapa perangkat elektronik. Selain itu, *power supply* juga bisa digunakan untuk mengubah beberapa bentuk energi yang berbeda seperti matahari, energi mekanik, atau kimia menjadi energi listrik. Untuk mengoperasikan beberapa peralatan elektronik, Anda membutuhkan sejumlah sumber tegangan listrik yang tergantung akan kebutuhan perangkat itu sendiri. *Power supply* menerima energi dari outlet listrik dan mengubah arus AC (arus bolak-balik) ke DC (arus searah).



Gambar 5. Power Supply  
Sumber: Penulis 2022

### Motor DC

Motor DC adalah perangkat elektronika yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Cara kerja motor DC dalam mengubah energi ialah dengan mengambil daya listrik melalui arus searah yang kemudian diubah menjadi rotasi mekanis. Motor DC alat yang mengubah energi listrik DC menjadi energi mekanik putaran. Sebuah motor DC dapat difungsikan sebagai generator atau sebaliknya generator DC dapat difungsikan sebagai motor DC.



Gambar 6. Motor DC  
Sumber: Penulis, 2022

### Penelitian Terdahulu

Penelitian dengan judul Perancangan Aplikasi Blynk untuk Monitoring dan Kendali Penyiraman Tanaman. Penelitian tersebut membahas tentang system kendali untuk memonitoring sistem, agar mempermudah dalam perawatannya. Disini digunakan aplikasi blynk untuk memonitoring keadaan tanaman tetap dalam kondisi yang baik (Rafiq, Andangdan Novianta 2019). Penelitian dengan judul Rancang Bangun Monitoring Motor *Brushless* DC Berbasis *Internet Of Things* (Iot) Dengan Kontrol *Fuzzy Logic*. Penelitian tersebut membahas tentang sistem monitoring motor DC yang akan ditampilkan aplikasi ponsel pintar berbasis *Internet of Things* (IOT) dari jarak jauh dan real time sebagai hasil pembacaan yang akan dijadikan input untuk *relay* sebagai pengaman untuk motor *brushless* DC. (Yasser A.N. 2020).

Penelitian dengan judul Sistem Kontrol Dan Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis *Internet Of Things* (Iot) Menggunakan Nodemcu Esp32. Penelitian tersebut, membahas tentang kinerja nodemcu esp32 dalam implementasinya pada teknologi IoT dalam system kontrol dan monitoring tanaman hidroponik (Adrian J,H& Ahmad Z.H 2022).

### METODE PENELITIAN

Metode penelitian menjelaskan desain penelitian, rancangan kegiatan, ruang lingkup atau objek penelitian (populasi dan sampel), tempat penelitian, teknik pengumpulan data, analisis, perancangan, dan uji coba (jika ada).

### **Tahapan-tahapan Penelitian**

Adapun tahapan-tahapan yang akan dilakukan untuk penelitian ini adalah:

- a. Pengumpulan data dan informasi melalui buku-buku yang sesuai dengan alat ini.
- b. Mengadakan konsultasi dan arahan/bimbingan dari dosen pembimbing serta sumber-sumber lain yang dapat dijadikan sebagai acuan dan perbandingan dalam merancang alat ini.
- c. Mencari data-data yang diperlukan dalam pembuatan proyek ini dengan menggunakan fasilitas internet.
- d. Dimensi, yaitu panjang, lebar dan tinggi Bahan material, apakah dari besi, kayu, plastik, dan sebagainya.
- e. Mekanisme, bagaimana sistem mekanik agar rak tanaman pada pompa air limbah dapat bekerja.
- f. Kelistrikan, bagaimana rangkaian sumber listrik yang digunakan untuk pompa air limbah.
- g. Metode pengontrolan, yaitu bagaimana pompa air limbah dapat dikontrol dengan sistem kontrol yang digunakan.

### **Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada pendidikan vokasi di medan Sumatera utara yakni program study Lab Teknik Elektronika Politeknik Negeri Medan, Politeknik Negeri Medan (POLMED) di ruangan bengkel Listrik Program Study Teknik Listrik.

### **Parameter Pengukuran dan Pengamatan**

Penelitian ini memvariasikan parameter proses yang di uji dari proses sistem monitoring ini yaitu hidup mati motor pengaduk pada air limbah industri dimana uji monitoring iot ini akan di pantau melalui aplikasi blynk pada smartphone.

### **Model Penelitian**

Dalam penelitian metode ini menggunakan studi kepustakaan, kajian-kajian dari jurnal ilmiah yang terkait dengan sistem iot nodemcu dan melakukan pengamatan secara langsung pada objek yang di teliti pada saat operasional dengan peralatan yang tersedia.

Pengujian pada motor pengaduk dengan menggunakan nodemcu esp8266 yang dihubungkan dengan *internet of things* dimana motor DC dihubungkan ke nodemcu lalu di konekkan ke aplikasi blynk pada smartphone, lalu tombol on/off akan ditampilkan pada aplikasi blynk.

### **Rancangan Penelitian**

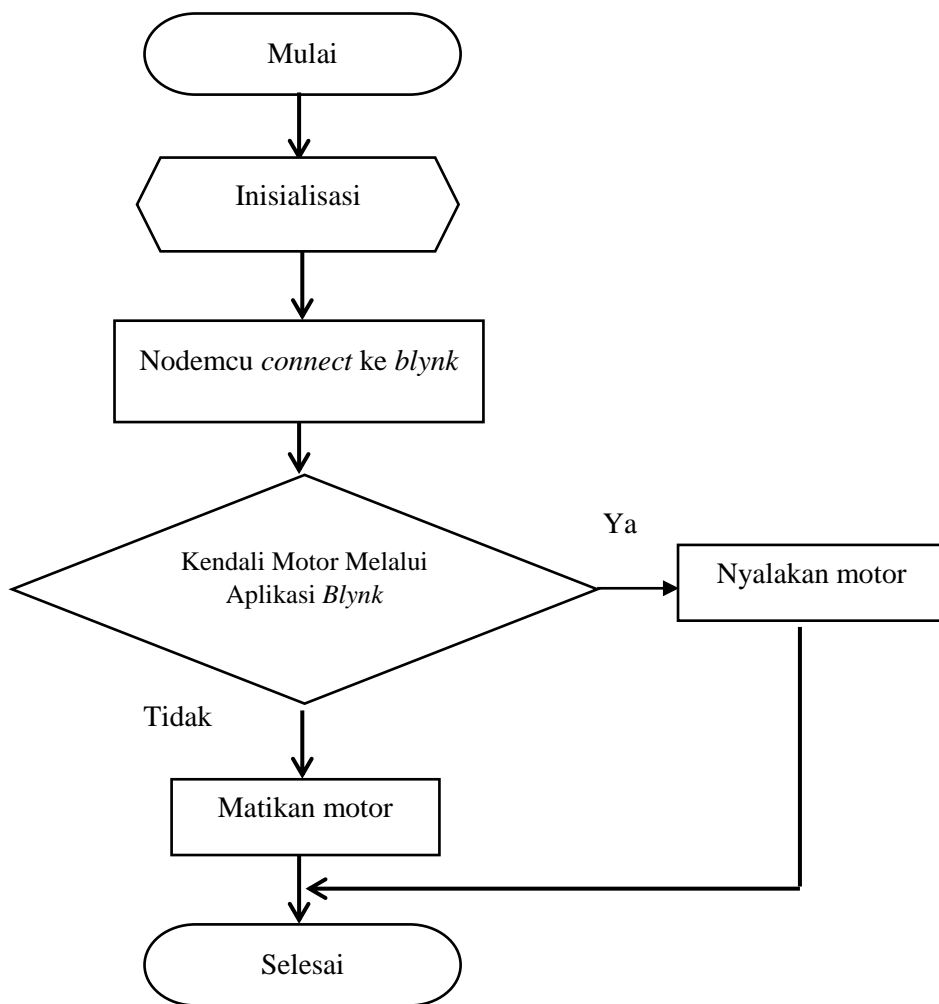
Penelitian dilakukan dengan model kuantitatif yang mana model kuantitatif menggunakan model-model matematis, teori-teori dan/atau hipotesis yang berkaitan dengan fenomena alam. Dalam penelitian kuantitatif, data yang diperoleh tidak hanya dikumpulkan dan disusun tetapi meliputi analisis terhadap data jalan.

### **Perancangan Perangkat Lunak**

Pembahasan pada perancangan perangkat lunak berisi bahasan rancangan mengenai perangkat lunak yang digunakan pada sistem pemilah dan pemantau air limbah ini. Karena pada air limbah ini tidak menggunakan aplikasi lain, jadi perangkat lunak yang dirancang hanya mengenai kode program yang akan ditanamkan pada mikrokontroler (program pengendali). Rancangan system perangkat lunak dapat digambarkan pada *flowchart* di bawah ini.

### **Alur Penelitian**

Adapun rancangan penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:



Gambar 7. Flowchart Sistem  
Sumber: Penulis, 2022

### Perancangan Mikrokontroler Arduino Uno R3 dengan Aplikasi IDE

Perancangan bahasa program dibuat untuk menjalankan sebuah mikrokontroler agar mikrokontroler tersebut bisa bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Pemrograman mikrokontroler Arduino Nano yang didalamnya terdapat dilakukan dengan menggunakan Bahasa C. Adapun langkah-langkah dalam mengupload kode program melalui IDE Arduino terdiri dari :

- a. Editor Program
- b. *Complier*
- c. *Uploader*
- d. Selesai

### Pemrograman keseluruhan

Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan Tahun 2022

```

//Komunikasi Arduino dengan
Nodemcu (Uno ke Nodemcu)//
const int ph_Pin = A0;
float Po =0;
float PH_Step;
int nilai_analog_PH;
double Voltage;
//untuk kalibrasi
float PH4 = 3.1;
float PH7 = 2.6;
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0 x27,16,2);
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial uno(2,3); //RX,TX
//Variabel kirim data
String inputString = "";
bool stringComplete = false;
//Variabel baca data
String data;
char c;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  uno.begin(9600);
  lcd.init();
  // Print a message to the LCD.
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" MONITORING ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(" PH AIR ");
  delay(3000);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" PH AIR ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(" ");
}
void loop() {
//Kirim data
while(Serial.available()){
  char inChar = Serial.read();
  inputString += inChar;
  if(inChar == '\n'){
    stringComplete = true;
  }
  if(stringComplete){
    uno.print(inputString);
    inputString = "";
    stringComplete = false;
  }
}

//Baca data
while(uno.available(>0){
  delay(10);
  c = uno.read();
  data+=c;
}

if (data.length(>0){
  Serial.println(data);
  data="";
}
int
nilai_analog_PH=analogRead(ph_Pi
n);
Voltage = 5 / 1024.0 *
nilai_analog_PH;

PH_Step = (PH4 - PH7)/3;
Po = 7.00 + ((PH7 -Voltage) /
PH_Step); //Po=7.00 +
((teganganPh7 - TeganganPh) /
Phstep);
uno.print(Po);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(" ");
lcd.setCursor(5,1);
lcd.print(Po);
delay(300);
}

```

```

//Komunikasi Arduino dengan
Nodemcu menggunakan aplikasi
blynk //

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
BlynkTimer timer;
// You should get Auth Token in the
Blynk App.
// Go to the Project Settings (nut
icon).
char auth[] =
"AEqPgJYkzc43dUFrvRc2zbXtV36
4uWzk";

// Your WiFi credentials.
// Set password to "" for open
networks.
char ssid[] = "Redmi 9T";
char pass[] = "cobalagi";
int I;
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial node(D1, D2);
//RX,TX

//Variabel baca data
String data;
char c;
//Variabel kirim data
String inputString = "";
bool stringComplete = false;

void setup() {
  pinMode(5,OUTPUT);
  digitalWrite(5,HIGH);
  Serial.begin(9600);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  node.begin(9600);
  timer.setInterval(300L,
myTimerEvent);
}
void loop() {
  //Baca data
  while (node.available() > 0) {
    delay(10);
    c = node.read();
    data += c;
  }
  I = data.toInt();
  if (data.length() > 0) {
    Serial.println(data);
    data = "";
  }
}
}
Blynk.run();
timer.run();
}
void myTimerEvent()
{
  // You can send any value at any
time.
  // Please don't send more that 10
values per second.
  Blynk.virtualWrite(V0, I);
}

```



### Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Untuk penelitian yang menggunakan metode kualitatif perlu dijelaskan pendekatan yang digunakan, proses pengumpulan dan analisis informasi, serta penafsiran dan penarikan kesimpulan penelitian.

### Teknik Pengumpulan Data

Pengujian ini menggunakan teknik analisis deskriptif yaitu untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan gambaran data yang terkumpul sebagaimana mestinya kemudian menyimpulkan dan menentukan hasil pengujian yang telah dilakukan. Data-data yang dihasilkan meliputi, nilai pH air limbah awal sebelum difilterasi, nilai pH air limbah setelah selesai difilterasi, suhu air limbah dan hidup mati pompa. Data yang diperoleh dari hasil pengujian kemudian akan dimasukkan pada tabel dibawah ini dan di analisa hasilnya ditarik kesimpulan.

### Teknik Analisis Data

1. Analisa kualitatif  
Analisa ini dilakukan dengan memperhatikan input dan output nodemcu untuk mengetahui performansi node mcu yang telah dibebani oleh motor DC.
2. Analisa Kuantitatif  
Setelah nodemcu esp8266 mengalami analisa kualitatif maka akan dilakukan analisa kuantitatif untuk melakukan menghitung nilai delay motor DC saat tombol on/off ditekan pada tampilan aplikasi *blynk*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengujian Delay Kontrol ON/OFF Motor Pengaduk

Pada pengujian ON/OFF motor pengaduk dilakukan percobaan sebanyak 18 kali, merupakan bagian hasil dari rancang sistem iot status pengaduk pada air limbah industri. Hasil pengujian motor pengaduk dapat di lihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Pengujian Delay Kontrol ON/OFF Motor Pengaduk

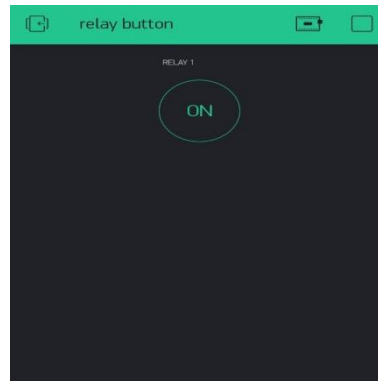
No.	Percobaan	Delay saat ON/OFF ditekan		Kondisi Motor
		ON	OFF	
1.	Percobaan 1	1,00 detik	2,00 detik	ON/OFF
2.	Percobaan 2	1,75 detik	1,50 detik	ON/OFF
3.	Percobaan 3	1,35 detik	1,75 detik	ON/OFF
4.	Percobaan 4	1,10 detik	1,60 detik	ON/OFF
5.	Percobaan 5	1,00 detik	2,00 detik	ON/OFF
6.	Percobaan 6	2,00 detik	1,00 detik	ON/OFF
7.	Percobaan 7	1,00 detik	1,00 detik	ON/OFF
8.	Percobaan 8	1,05 detik	1,50 detik	ON/OFF
9.	Percobaan 9	1,10 detik	1,05 detik	ON/OFF
10.	Percobaan 10	1,00 detik	1,75 detik	ON/OFF
11.	Percobaan 11	1,50 detik	1,50 detik	ON/OFF
12.	Percobaan 12	1,50 detik	1,50 detik	ON/OFF
13.	Percobaan 13	1,75 detik	1,75 detik	ON/OFF
14.	Percobaan 14	2,00 detik	2,00 detik	ON/OFF
15.	Percobaan 15	1,50 detik	1,50 detik	ON/OFF
16.	Percobaan 16	1,25 detik	1,25 detik	ON/OFF
17.	Percobaan 17	1,00 detik	1,00 detik	ON/OFF
18.	Percobaan 18	1,75 detik	1,75 detik	ON/OFF
<b>Rata-Rata delay</b>		<b>1,36 detik</b>	<b>1,52 detik</b>	

### Pembahasan

Hasil pengujian *delay ON OFF* kontrol motor pengaduk dapat dilihat pada Tabel . Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 18 kali percobaan di dapat rata rata jeda waktu motor pengaduk aktif ketika tombol *ON* dan *OFF* di tekan, Rata-rata jeda waktu push button *ON* ditekan yaitu : 1,36 detik dan tombol *OFF* yaitu 1,52 detik. Dari percobaan yang dilakukan di dapat selisih

jeda waktu Motor pengaduk aktif dan tidak aktif ketika tombol *ON* dan *OFF* di tekan yaitu 0,16 detik.

Kontrol *ON/OFF* ini dilakukan pada aplikasi *blynk* yang sehingga mempermudah untuk pengontrolan motor pengaduk pada jarak jauh selama terkoneksi ke internet. Seperti yang terlihat pada gambar berikut ini.



Gambar 8. *ON/OFF* pada aplikasi *blynk*

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis alat secara lengkap, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 18 kali percobaan di dapat rata rata jeda waktu motor pengaduk aktif ketika tombol *ON* dan *OFF* di tekan, rata-rata jeda waktu tombol *ON* ditekan yaitu: 1,36 detik.
- tombol *OFF* ditekan yaitu 1,52 detik.
- Dari percobaan yang dilakukan di dapat selisih jeda waktu Motor pengaduk aktif dan tidak aktif ketika tombol *ON* dan *OFF* di tekan yaitu 0,16 detik.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih Kepada Politeknik Negeri Medan melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendanai penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Muh. Adrian Juniarta Hidayat & Ahmad Zuli Amrullah, 2022 Sistem Kontrol Dan Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis *Internet Of Things* (Iot) Menggunakan Nodemcu Esp32. <https://doi.org/10.33020/saintekom.211.223>.
- (Yasser Akbar Nasution 2020) Rancang Bangun Monitoring Motor *Brushless* DC Berbasis *Internet Of Things* (Iot) Dengan Kontrol *Fuzzy Logic*. Ketintang 60231.
- (Rafiq hariri, M. Andang Novianta Samuel 2019) dengan judul Perancangan Aplikasi Blynk untuk Monitoring dan Kendali Penyiramaan Tanaman. <https://doi.org/10.34151/jurnalelektrikal.v6i1.2127>.