

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Sahru Romoadhon dan Devie Rosa Anamisa. (2017). Sistem Kontrol Peralatan Listrik Pada Smart Home Menggunakan Android. *Rekayasa* , 116-122.
- Alifudin. (2017). *Sistem Monitoring Ketinggian Air Berbasis Webservice Menggunakan Wireless Sensor Network dan Arduino Uno*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Aryo, Nugroho dkk. (2020). *Buku Petunjuk Praktikum Mikrokontroler Arduino*. Surabaya: Scopindo.
- Arif, A. H. (2019). *Rancang Bangun Sistem Keamanan Dapur Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32 Menggunakan FLAME SENSOR, MQ-2, DAN MQ-[Skripsi]*. Medan: UIN Sumatera Utara.
- Bambang Hari Purwoto dkk. (2018). *Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif*. 10-12.
- Bisri, M. (2012). *Air Tanah*. Malang: UB Press.
- Engelbertus, T. (2016). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Catu Daya Tambahan Pada Hotel Kini Kota Pontianak. *Jurnal Teknik Elektro*, 2-8.
- Irma Yulia Basri dan Dedi Irfan. (2018). *Komponen Elektronika*. Padang: SUKABINA Press.
- Kodoatie, R. J. (2013). *Rekayasa dan Manajemen Banjir Kota*. Yogyakarta: Andi.
- Kusuma, N. A. (2018). *Rancang Bangun Smart Home Menggunakan Wemos D1 R2 Arduino Compatible Berbasis ESP8266 ESP-12F [Skripsi]*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Muhammad Palestin, Rozeff Pramana, dan Eko Prayetno. (2017). Prototipe Sistem Monitoring Dan Kontrol Suhu Air Pada Kolam Ikan Nila Berbasis Arduino Uno Dan Cayenne. *Jurnal Teknik Elektro*, 6.
- Palgunadi, B. (2021). *Elektronikaisme Sebuah Pemahaman*. Bandung: B&C Studio Design & Craft Works.
- Pramukantoro, E. S. (2019). *Internet of Things Dengan Phyton, ESP 32, dan Raspberry P1 : Teori dan Praktik*. Malang: UB Press.
- Rachmadi, T. (2020). *Mengenal Apa Itu Internet of Things*. Indonesia: Tiga Ebook.
- Ramadhan, R. N. (2019). Partisipasi Masyarakat Dalam Menanggulangi Banjir Dan Rob Dikawasan Tambak Rejo Semarang Tahun 2018. *Fakultas Ilmu Sosial Dan Politik* , 7-12.
- Siregar, H. S. (2021). *Desain dan Implementasi Warning Earlysistem Bencana Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonic Dengan Notifikasi Via Telegram [Skripsi]*. Medan: USU.

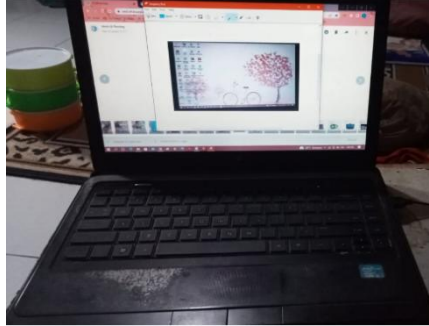
- Suripin. (2002). *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Universitas Michigan: Andi.
- Syahwil, M. (2013). *Panduan Mudah Simulasi dan Praktis Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: Andi.
- Wasista, S. d. (2019). *Aplikasi Internet of Things (IoT) dengan Arduino dan Android*. Yogyakarta: Deepublish Publisher.
- Winarsih, S. (2010). *Ensiklopedia Sains : Perkembangbiakan Makhluk Hidup, Air, Hidup Sehat, Gaya, dan Gerak, Tata Surya*. Semarang: Alprin.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Lampiran 1 Gambar Alat-alat Penelitian

1. Laptop



2. Bor Listrik



3. Mistar



4. Multimeter



5. Penghisap Timah



6. Solder



7. Tang Buaya



8. Tang Potong

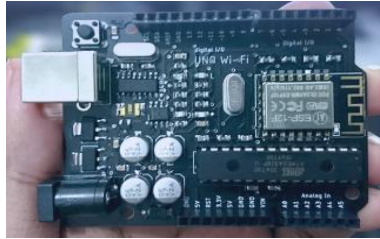


9. Handphone

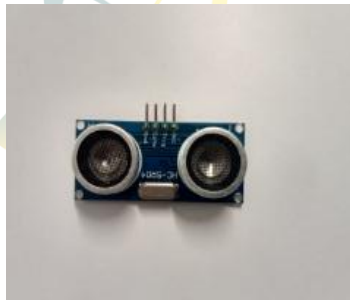


Lampiran 2 Gambar Komponen-komponen Penelitian

1. Arduino Uno Wifi



2. Sensor HC-SR04



3. Buzzer



4. LED



5. LCD



UNIV
SUMATE

GERI
MEDAN

6. Kabel Penghubung



7. Kaca



8. Timah



9. Panel Surya



10. Baterai



11. Battery Charge Regulator



12. Brushless Pump DC



13. Step Down LM2596



14. Relay



15. Box Project



Lampiran 3 Program Koding Alat

```

#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266_Lib.h>
#include <BlynkSimpleShieldEsp8266.h>
char auth[] = "IHV2WvNmQSOMLwDblYQjrPbFpPnPTIn4";
char ssid[] = "OPPO A15";
char pass[] = "12341234";
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial EspSerial(2, 3); // RX, TX
#define ESP8266_BAUD 9600
ESP8266 wifi(&EspSerial);
//#include<KRwifi.h>
#include<LiquidCrystal.h>
int trigPin=7;
int echoPin=6;
int Led1 = A0;
int Led2 = A1;
int Led3 = A2;
int buzzer = 4;
int pompa = 5;
LiquidCrystal lcd(13,12,11,10,9,8);
void setup(){
  Serial.begin(115200);
  lcd.begin(16,2);
  EspSerial.begin(ESP8266_BAUD);
  delay(10);
  Blynk.begin(auth, wifi, ssid, pass, "iot.serangkota.go.id", 8080);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  pinMode(A0, OUTPUT);
  pinMode(A1, OUTPUT);
  pinMode(A2, OUTPUT);
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
}
void loop(){
  Serial.println(trigPin);
  float duration, distance;
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(50);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  //Stores the time echoPin held HIGH
  duration=pulseIn(echoPin, HIGH);
  distance= 19,89-(((float)(340*duration)/10000)/2);
  if(distance>1000)return;

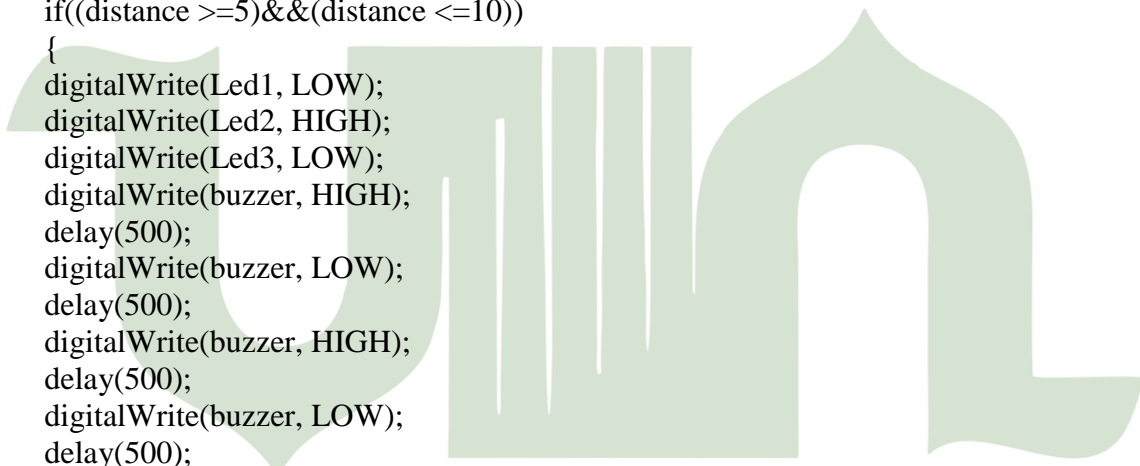
```



```

if(distance<2)return;
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Distance ");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(distance);
Blynk.virtualWrite(V1,distance);
Blynk.virtualWrite(V2,distance);
if((distance >=0)&&(distance <=5))
{
digitalWrite(Led2, LOW);
digitalWrite(Led1, HIGH);
digitalWrite(Led3, LOW);
digitalWrite(buzzer, LOW);
Blynk.notify("aman");
delay(500);
}
else
{
digitalWrite(Led1, LOW)
}
if((distance >=5)&&(distance <=10))
{
digitalWrite(Led1, LOW);
digitalWrite(Led2, HIGH);
digitalWrite(Led3, LOW);
digitalWrite(buzzer, HIGH);
delay(500);
digitalWrite(buzzer, LOW);
delay(500);
digitalWrite(buzzer, HIGH);
delay(500);
digitalWrite(buzzer, LOW);
delay(500);
digitalWrite(buzzer, HIGH);
Blynk.notify("Siaga");
delay(500);
}
else
{
digitalWrite(Led2, LOW);
digitalWrite(buzzer, LOW);
}
if((distance >=10)&&(distance <=17))
{
digitalWrite(Led1, LOW);
digitalWrite(Led2, LOW);
digitalWrite(Led3, HIGH);
digitalWrite(buzzer, HIGH);

```



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

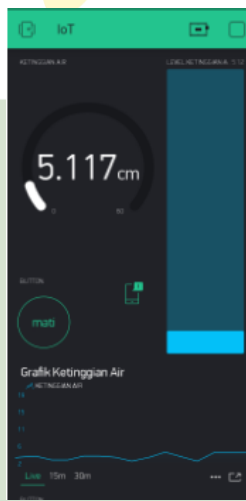
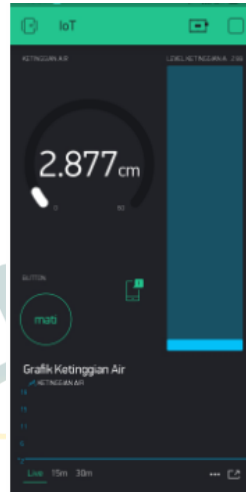
```
delay(1000);  
Blynk.notify("Bahaya");  
delay(500);  
}  
else  
{  
digitalWrite(Led3, LOW);  
digitalWrite(buzzer, LOW);  
}  
  
delay(500);  
Blynk.run();  
}
```



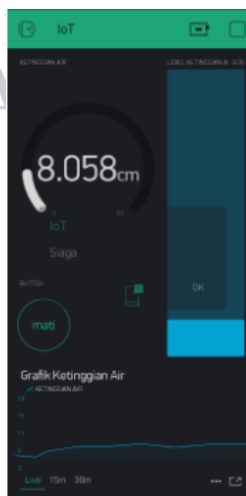
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

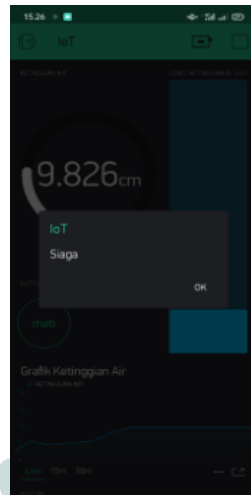
Lampiran 4 Gambar Uji Ketinggian Air

1. Pengujian Ketinggian Air Kondisi Aman

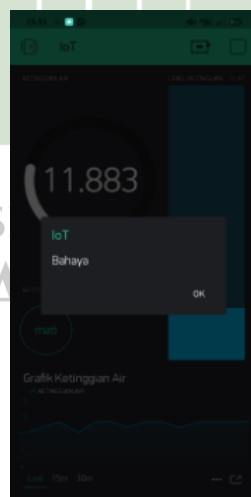
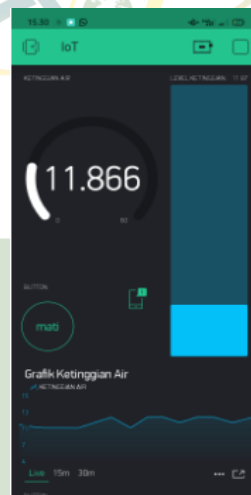


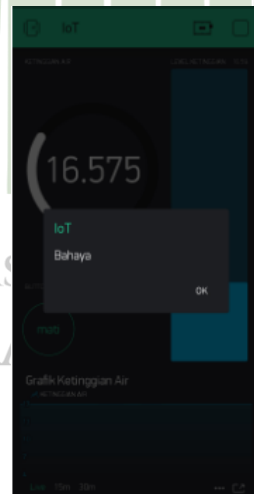
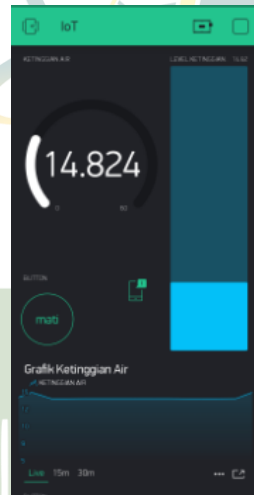
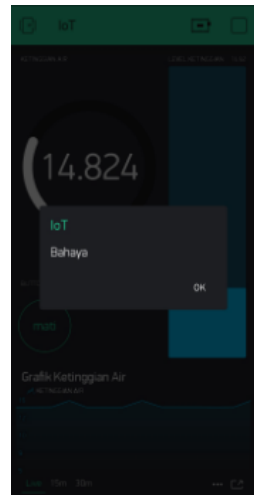
2. Pengujian Ketinggian Air Kondisi Siaga

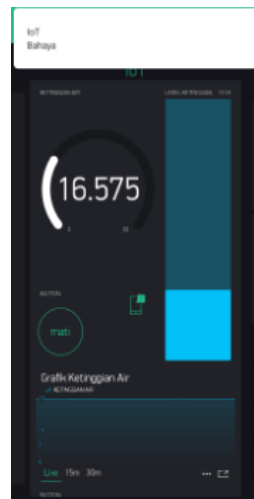




3. Pengujian Ketinggian Air Kondisi Bahaya







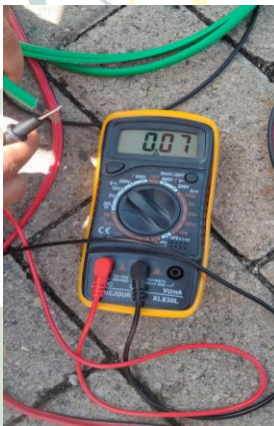
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Lampiran 5 Gambar Uji Panel Surya

1. Pengujian Panel Surya kondisi Tanpa Beban Keadaan Cerah



2. Pengujian Panel Surya kondisi Tanpa Beban Keadaan Mendung



3. Pengujian Panel Surya kondisi Pakai Beban Keadaan Cerah



4. Pengujian Panel Surya kondisi Pakai Beban Keadaan Mendung



Lampiran 6 Hasil Pengujian Waktu Pengisian Ketinggian Air

1. Pengisian 1



2. Pengisian 2



3. Pengisian 3



4. Pengisian 4



5. Pengisian 5



6. Pengisian 6



7. Pengisian 7



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Lampiran 7 Data Pengujian Ketinggian Air

| No. | Waktu/Jam | Alat Perancangan | Alat Konvensional | Selisih | % Error |
|-----------|--------------|------------------|-------------------|---------|---------|
| 1 | 15 : 00 : 12 | 2,87 cm | 3 cm | 0,13 | 4,33 % |
| 2 | 15 : 00 : 23 | 5,11 cm | 5 cm | 0,11 | 2,20 % |
| 3 | 15 : 00 : 38 | 8,05 cm | 8 cm | 0,05 | 0,62 % |
| 4 | 15 : 00 : 54 | 9,82 cm | 10 cm | 0,18 | 1,80 % |
| 5 | 15 : 01 : 12 | 11,86 cm | 12 cm | 0,14 | 1,16 % |
| 6 | 15 : 01 : 34 | 14,82 cm | 15 cm | 0,18 | 1,20 % |
| 7 | 15 : 01 : 45 | 16,57 cm | 17 cm | 0,43 | 2,52 % |
| Rata-rata | | | | 0,17 | 1,97 % |

Pengujian akurasi digunakan untuk mengetahui persen keberhasilan alat perancangan yang telah dibuat dengan alat konvensional. Pengujian akurasi ketinggian Air dilakukan dengan menggunakan mistar. Perhitungan akurasi ketinggian Air dari data lampiran 6 adalah sebagai berikut:

Untuk Pengujian 1

$$\begin{aligned} \% \text{ Error} &= \left| \frac{\text{hasil alat perancangan} - \text{hasil alat konvensional}}{\text{hasil alat konvensional}} \right| \times 100 \% \\ &= \left| \frac{2,87 - 3}{3} \right| \times 100 \% \\ &= 4,33 \% \end{aligned}$$

Untuk Pengujian 2

$$\begin{aligned} \% \text{ Error} &= \left| \frac{\text{hasil alat perancangan} - \text{hasil alat konvensional}}{\text{hasil alat konvensional}} \right| \times 100 \% \\ &= \left| \frac{5,11 - 5}{5} \right| \times 100 \% \\ &= 2,20 \% \end{aligned}$$

Untuk Pengujian 3

$$\begin{aligned} \% \text{ Error} &= \left| \frac{\text{hasil alat perancangan} - \text{hasil alat konvensional}}{\text{hasil alat konvensional}} \right| \times 100 \% \\ &= \left| \frac{8,05 - 8}{8} \right| \times 100 \% \\ &= 0,62 \% \end{aligned}$$

Untuk Pengujian 4

$$\begin{aligned} \% \text{ Error} &= \left| \frac{\text{hasil alat perancangan} - \text{hasil alat konvensional}}{\text{hasil alat konvensional}} \right| \times 100 \% \\ &= \left| \frac{9,82 - 10}{10} \right| \times 100 \% \\ &= 1,80 \% \end{aligned}$$

Untuk Pengujian 5

$$\begin{aligned} \% \text{ Error} &= \left| \frac{\text{hasil alat perancangan} - \text{hasil alat konvensional}}{\text{hasil alat konvensional}} \right| \times 100 \% \end{aligned}$$

$$= \left| \frac{11,86 - 12}{12} \right| \times 100 \% \\ = 1,16 \%$$

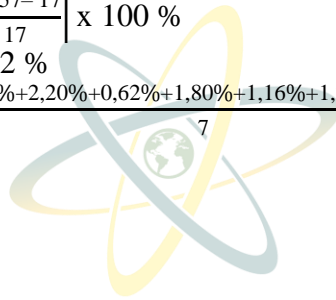
Untuk Pengujian 6

$$\% \text{ Error} = \left| \frac{\text{hasil alat perancangan} - \text{hasil alat konvensional}}{\text{hasil alat konvensional}} \right| \times 100 \% \\ = \left| \frac{14,82 - 15}{15} \right| \times 100 \% \\ = 1,20 \%$$

Untuk Pengujian 7

$$\% \text{ Error} = \left| \frac{\text{hasil alat perancangan} - \text{hasil alat konvensional}}{\text{hasil alat konvensional}} \right| \times 100 \% \\ = \left| \frac{16,57 - 17}{17} \right| \times 100 \% \\ = 2,52 \%$$

$$\text{Total rata-rata error} = \frac{4,33\% + 2,20\% + 0,62\% + 1,80\% + 1,16\% + 1,20\% + 2,52\%}{7} = 1,97 \%$$



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

RIWAYAT HIDUP



Muhammad Rajali Harahap adalah nama penulis skripsi ini, lahir di Medan tanggal 17 Juni 1997, lahir dari pasangan Endar Harahap dan Saidah Asniah, merupakan anak ke tiga dari tujuh bersaudara. Penulis menempuh pendidikan dimulai dari SDN 101767 Tembung sejak tahun 2004 dan lulus pada tahun 2010. Kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Swasta Sabilina Tembung dan lulus pada tahun 2013. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan kejuruan Teknik Audio Video di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Percut Sei Tuan dan lulus pada tahun 2016. Pada tahun 2017 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa di Program Studi Fisika UIN Sumatera Utara Medan untuk memperoleh gelar Strata-1 (S1) dan lulus pada tahun 2023.

Atas Berkat Karunia Allah SWT, dukungan, doa, serta motivasi dari kedua Orang Tua, serta arahan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Semoga dengan adanya penulisan skripsi ini mampu memberikan kontribusi lebih bagi dunia pendidikan terkhusus program studi fisika sains.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesaikannya skripsi yang berjudul “Implementasi Panel Surya Terhadap Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir Terintegrasi *Internet of Things*”.