

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI TINGKATAN  
STATUS BANJIR BERBASIS NODEMCU**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Fisika dalam Ilmu Fisika



Diajukan oleh:

**NABILAH ATHA FATHIN**

NIM : 1808026014

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2022**

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI TINGKATAN  
STATUS BANJIR BERBASIS NODEMCU**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Fisika dalam Ilmu Fisika



Diajukan oleh:

**NABILAH ATHA FATHIN**

NIM : 1808026014

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG**

**2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nabilah Atha Fathin

NIM : 1808026014

Jurusan : Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI TINGKATAN  
STATUS BANJIR BERBASIS NODEMCU**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 24 Oktober 2022

Pembuat pernyataan,



Nabilah Atha Fathin

NIM. 1808026018



LEMBAR PENGESAHAN  
KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang Telp. 024 – 7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Tingkatan Status Banjir Berbasis NodeMCU

Penulis : Nabilah Atha Fathin

NIM : 1808026014

Jurusan : Fisika

Telah diujikan dalam munaqasyah akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu Fisika.

Semarang, 2 Desember 2022

Ketua Sidang,

Agus Sudarmanto, M.Si

NIP. 197708232009121001

Penguji I,

Sekretaris,

Istikomah, M.Sc

NIP. 199011262019032021

Penguji II,

Arsini, M.Sc

NIP. 19840812 201101 201

Pembimbing I,



Heni Sumarti, M.Si

NIP. 19871012019032009

Pembimbing II,

Agus Sudarmanto, M.Si

NIP. 197708232009121001

Fachrizal Rian Pratama, M.Sc

NIP. 198906262019031012

## NOTA DINAS

Semarang, 14 Oktober 2022

Yth. Ketua Program Studi Fisika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, dengan arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Tingkatan Status Banjir Berbasis NodeMCU

Nama : Nabilah Atha Fathin

NIM : 1808026014

Jurusan : Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Pembimbing I,



**Agus Sudarmanto, M.Si**

NIP. 197708232009121001

## NOTA DINAS

Semarang, 18 Oktober 2022

Yth. Ketua Program Studi Fisika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, dengan arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Tingkatan  
Status Banjir Berbasis NodeMCU

Nama : Nabilah Atha Fathin

NIM : 1808026014

Jurusan : Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Pembimbing II,



**Fachrizal Bahri Pratama, M.Sc**

NIP. 198906262019031012

## ABSTRAK

Daerah rawan banjir di Jakarta yang meliputi Jalan Penganten Ali Ciracas, Kecamatan Ciracas, Jakarta Timur dan Kawasan Kemang Selatan, Mampang Perapatan, Jakarta Selatan sebagai awal mula rancangan alat pendeteksi banjir. Uji coba alat ini menggunakan wadah sebagai simulator sungai. Alat pendeteksi ketinggian banjir ini bertujuan untuk mengetahui gambaran status *level* ketinggian air ketika ketinggian air sudah mencapai *level* maksimum. Penelitian menggunakan upaya pengumpulan data dan menyiapkan alat dan bahan yang dipakai. Alat ini dirancang menggunakan *hardware* maupun *software*. *Hardware* yang dipakai antara lain seperti *water level* sensor, mikrokontroler NodeMCU ESP8266, LED, dan resistor. Simulator rancang bangun alat pendeteksi tingkatan status banjir ditentukan pada ketinggian sensor yang tercelup air 1, 2, dan 3 cm. Hasil pembacaan ketiga tingkatan status pada *water level* sensor tersebut diproses secara langsung oleh NodeMCU, dan dikirimkan langsung pada waktu yang sama ke aplikasi Blynk pada *smartphone*. Data yang diperoleh dalam penelitian antara lain nilai akurasi tingkat waspada sebesar 99,30%, nilai akurasi tingkat siaga sebesar 99,84%, dan nilai akurasi tingkat awas sebesar 99,92%.

**Kata kunci :** Pendeteksi Banjir, NodeMCU, Blynk.

## PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor : 158/1987 dan Nomor : 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	`
ث	s/	غ	g
ج	J	ف	f
ح	h}	ق	q
خ	kh	ك	k
د	D	ل	l
ذ	z/	م	m
ر	R	ن	n
ز	Z	و	w
س	S	ه	h
ش	sy	ء	'
ص	s}	ي	y
ض	d}		

### Bacaan Madd:

a >= a panjang

i >= i panjang

u >= u panjang

### Bacaan Diftong:

au = 'وا

ai = 'اي

iv = 'اي



## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb

Alhamdulillah rabbill 'alamiin. Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu wata'aalaa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul "*Rancang Bangun Alat Pendeteksi Tingkatan Status Banjir Berbasis NodeMCU*". Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi suri tauladan bagi kita semua. Penulisan skripsi ini telah diselesaikan untuk mengakhiri kegiatan perkuliahan dijenjang sarjana dan sebagai syarat wajib untuk mendapatkan gelar sarjana di Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Imam Taufiq, M. Ag., selaku rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Dr. Ismail, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

3. Agus Sudarmanto, M. Si., selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Agus Sudarmanto, M. Si., selaku Pembimbing I dan Fachrizal Rian Pratama, M. Sc., Pembimbing II yang sudah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Segenap dosen dan staf Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.
6. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moril maupun materil serta do'a yang tiada henti kepada penulis.
7. Teman-teman Fisika 2018 yang telah memberikan dukungan dan semangat serta kenangan indah selama masa perkuliahan.
8. Teman-teman lintas jurusan yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
9. Segenap teman-teman Ikatan Mahasiswa Fisika yang telah memberikan bantuan, semangat, dan dukungan kepada penulis.

10. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT. menerimanya sebagai amal sholih, dan menjadikan perantara bagi kita mendekatkan diri kepada Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian skripsi ini jauh dari kata sempurna, masih perlu tahap perbaikan dari segi isi maupun metodologi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan guna memperbaiki dan menyempurnakan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca umumnya. Aamiin ya rabbal 'aalamiin.

Semarang, 30 Oktober 2022

Penulis



**Nabilah Atha Fathin**

NIM. 1808026014

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>NOTA PEMBIMBING I</b> .....	<b>iv</b>
<b>NOTA PEMBIMBING II</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>TRANSLITERASI</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
A. Landasan Teori .....	8
1. Mikrokontroler .....	8
2. NodeMCU .....	9
3. Arduino IDE.....	10
4. Water Level Sensor.....	11
5. Blynk .....	12
6. Internet of Things.....	13
7. LED .....	14
8. Resistor.....	15
9. Dalil Al-Qur'an Mengenai Banjir .....	16
B. Kajian Pustaka .....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>23</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	25
1. Tempat Penelitian.....	25
2. Waktu Penelitian .....	25
B. Alat dan Bahan .....	26
C. Metodologi Pelaksanaan Penelitian .....	27

1. Studi Literatur.....	27
2. Perancangan Hardware .....	28
3. Perancangan Software.....	28
4. Pengujian dan Pengambilan Data .....	28
5. Analisis Data dan Pembuatan Laporan.....	29
6. Penarikan Kesimpulan.....	29
D. Perancangan Perangkat Keras .....	30
E. Perancangan Perangkat Lunak.....	31
F. Metode Rancangan Pengujian .....	36
1. Pengujian Sensor .....	36
2. Pengujian Keseluruhan Rancang Bangun .....	37
3. Pengujian Aplikasi Smartphone.....	38
4. Pengujian Komunikasi Data.....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
A. Rancang Bangun Keseluruhan Sistem.....	39
B. Pengujian Software .....	40
1. Arduino IDE .....	40
2. Blynk.....	41
C. Prinsip Kerja Water Level Sensor.....	43
D. Prinsip Kerja Keseluruhan Rancang Bangun.....	44
E. Hasil Pengujian Alat.....	48
1. Ketelitian Alat.....	48
2. Akurasi.....	49
3. Hasil Pengujian Monitoring Pada Smartphone.	50
4. Hasil Pengujian Komunikasi Serial Data Berbasis IoT .....	51
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>53</b>
A. Kesimpulan .....	53
B. Saran.....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1	Hasil Uji Water Level Sensor .....	45
Tabel 4.2	Uji Coba Status Level Air Dalam Wadah .....	46
Tabel 4.3	Ketelitian Alat.....	49
Tabel 4.4	Nilai Rata-rata Akurasi .....	49
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Monitoring Melalui Smartphone .....	50
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Serial Data IoT .....	52

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	NodeMCU .....	9
Gambar 2.2	Sketch Pemrograman Arduino IDE .....	10
Gambar 2.3	Water Level Sensor .....	12
Gambar 2.4	Tampilan Awal Blynk.....	13
Gambar 2.5	LED .....	15
Gambar 2.6	Resistor .....	16
Gambar 3.1	Tahapan Penelitian .....	29
Gambar 3.2	Desain Alat Pendeteksi Banjir.....	30
Gambar 3.3	Konfigurasi Komponen.....	31
Gambar 3.4	Aplikasi Blynk.....	32
Gambar 3.5	Flowchart Program Alat Pendeteksi Banjir	35
Gambar 4.1	Keseluruhan Sistem.....	39
Gambar 4.2	Kode Program yang Dapat Dijalankan.....	41
Gambar 4.3	Tampilan Widget Box .....	42
Gambar 4.4	Tampilan Monitor Blynk.....	43
Gambar 4.5	Rancang Bangun Keseluruhan .....	48

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1	Listing Program Pengujian Keseluruhan Sistem
Lampiran 2	Perhitungan Ralat dan Error pada Pengukuran Sensor
Lampiran 3	Dokumentasi Alat dan Pengambilan Data
Lampiran 4	Cara Membuat Project Alat Pendeteksi Tingkatan Status Banjir Menggunakan Aplikasi Blynk



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Di Indonesia, bencana alam yang terjadi sangatlah banyak. Bencana alam terjadi dapat dikarenakan letak geografis, atau pun tidak lepas dari kesalahan manusia itu sendiri. Bencana alam yang sering terjadi karena kelalaian manusia salah satu contohnya banjir. Pandangan masyarakat Indonesia terhadap fenomena banjir sudah tidak asing. Daerah yang sering terjadi banjir dapat dikarenakan letak geografis tempat tersebut berada di dataran rendah (Hanggara, 2020). Belum lama ini bencana banjir yang sering terjadi menjadi titik fokus perhatian pemerintah. Bencana banjir yang terjadi di Jakarta antara lain di daerah Kemang Selatan, Mampang Perapatan, Jakarta Selatan yang terendam banjir setinggi 100 – 150 cm (Wicaksono, 2021). Kemudian, di daerah Jalan Penganten Ali Ciracas, Kecamatan Ciracas, Jakarta Timur yang juga terendam banjir setinggi 30 cm (Wicaksono, 2022). Kondisi curah hujan yang memburuk mengakibatkan banjir menggenangi sejumlah titik. Pemerintah Pemprov DKI Jakarta sudah melakukan berbagai upaya untuk menanggulangi banjir seperti normalisasi sungai, mengeruk dan membangun waduk,

membangun drainase vertikal melalui Dinas Sumber Daya Air (SDA), membangun polder seluas 20.990,86 hektar, dan terakhir membangun olakan hampir mirip seperti waduk yang disalurkan ke sungai dan diteruskan ke laut (Amalia, 2021). Seharusnya masalah banjir ini sudah terkendali, hanya saja banyak campur tangan manusia yang menyebabkan rusaknya fasilitas-fasilitas yang sudah dibuatkan pemerintah. Pada hakikatnya akan mengakibatkan kerugian, baik materi maupun psikologis. Belum sepenuhnya upaya pemerintah yang sudah berjalan dan terimplementasikan dengan baik seringkali tidak efektif. Maka dari itu diperlukan alat pendeteksi banjir sebagai mitigasi bencana.

Saat ini ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami peningkatan yang sangat pesat. Tentunya teknologi tidak lepas dari penggunaan sensor dan transduser mikrokontroler. Alat pengukuran dan otomatisasi digital dengan LCD tampilan adalah keuntungan teknologi pada mikrokontroler (Jayanti, dkk. 2019).

Pembuatan alat pendeteksi tingkatan status banjir berbasis NodeMCU. Kelebihan pada NodeMCU dari segi harga sangat terjangkau untuk ukuran mikrokontroler, dan mudah ditemui di pasaran. Kemampuan pemrosesan yang tinggi dengan fitur *WiFi* sudah menjadi fasilitas yang khas

pada NodeMCU, membuat NodeMCU ESP8266 sangat ideal untuk proyek IoT. Kekurangan pada NodeMCU terdapat pada pin di *board* NodeMCU ini terbatas. Untuk pin analog dari NodeMCU hanya ada 1 buah. Selain itu, NodeMCU sendiri tidak memiliki output tegangan 5V, melainkan hanya 3,3V.

Alat sensor yang sering dipakai dalam penelitian pendeteksi ketinggian air antara lain sensor ultrasonik dan *water level* sensor. Keduanya memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Harga sensor ultrasonik yang relatif murah, mudah diperoleh di pasaran, pemasangannya sangat mudah, dan tidak merusak komponen – komponen lain saat pemasangannya adalah kelebihan dari sensor ultrasonik hc-sr04. Kelemahan pada sensor ultrasonik yakni jarak jangkauan pendeteksiannya terbatas, serta kurang bagus dalam mengukur jarak benda yang permukaannya tidak rata (Widharma, dkk. 2020). Tingkat akurasi pengukuran pada sensor ultrasonik hc-sr04 sebesar 90% untuk permukaannya yang datar baik pada medium gas, padat, dan cair. Cara kerja *water level* sensor dengan membaca nilai resistansi tingkat intensitas air yang mengenai garis lempengan pada tubuh sensor dapat dijadikan patokan ketinggian air seberapa besar air yang mengenai tubuh sensor. Berbeda dengan sensor

ultrasonik yang menembakkan gelombang ultrasonik ke permukaan air yang memungkinkan adanya noise atau gangguan pada pengukuran. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan adanya korelasi linier antara ketinggian air dan keluaran sensor sehingga disimpulkan bahwa tipe *water level* sensor ini memiliki akurasi yang tinggi, sensitif terhadap perubahan ketinggian serta linier dan stabil.

Penelitian tentang alat pendeteksi dini banjir menggunakan Arduino UNO R3 berbasis *Internet of Things* (Hanggara, 2020). Alat yang dirangkai oleh Hanggara disambungkan ke dalam aplikasi *ThingSpeak* menghasilkan beberapa *output* dari perangkat yaitu dapat menghasilkan riwayat ketinggian air sungai secara *realtime* yang dapat dipantau dari *website monitoring* dan juga aplikasi *smartphone*. Selanjutnya, pada penelitian alat pendeteksi banjir berbasis Arduino UNO (Suradi, 2019). Hasil dari penelitian ini adalah terbangunnya sebuah sistem pendeteksi banjir berbasis Arduino UNO ini diharapkan mampu memudahkan pengguna untuk mengetahui keadaan luapan air melalui tiga jenis pesan pendek yaitu status aman dengan ketinggian air 10 cm, status siaga dengan ketinggian air 20 cm, dan status bahaya dengan ketinggian air mencapai 30 cm.

Arduino UNO mempunyai spesifikasi yaitu dapat *disupply* melalui koneksi USB atau dengan sebuah *power supply* eksternal. Secara otomatis sumber daya akan dipilih. *Supply* eksternal atau non-USB diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau baterai. Arduino UNO memiliki pin ADC 10-bit. Kekurangan yang dimiliki Arduino UNO yaitu tidak dapat terkoneksi dengan *WiFi*, maka harus menambahkan komponen *WiFi* module agar dapat terkoneksi dengan *WiFi* (Widyatmika, dkk. 2021). Spesifikasi yang terletak pada NodeMCU dapat dikatakan sebuah *open source platform* IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu mempermudah dalam membuat *prototype* produk IoT atau bisa dengan memakai *sketch* dengan Arduino IDE. NodeMCU memiliki ukuran panjang 4.83cm, beserta lebar 2.54cm, dan juga memiliki berat sebesar 7 gram. Dapat dikatakan ukuran NodeMCU lebih kecil dibanding Arduino UNO. Dilengkapi juga pada *board* ini dengan fitur *WiFi* dan *Firmware* nya yang bersifat *open source* (Ismail, 2017).

Penelitian alat pendeteksi ketinggian banjir hampir sama dengan sebelumnya, yang membedakan di antara keduanya ialah pengambilan data tingkatan status banjir, dan perbandingan persentase *error* antara serial monitor

Arduino IDE dengan Blynk. Penelitian sebelumnya hanya mengambil 2 status data saja yaitu aman, dan bahaya. Sedangkan, penelitian alat pendeteksi tingkatan status banjir berbasis NodeMCU mengambil 3 status data yaitu waspada, siaga, dan awas. Satu perbedaan lagi pada penelitian sebelumnya menggunakan *Thingspeak* untuk pengolahan data IoT yang akan dimasukkan ke dalam *smartphone*, sedangkan penelitian saat ini menggunakan *platform* Blynk.

## **B. Rumusan Masalah**

Dengan latar belakang diatas, peneliti merumuskan masalah dalam penelitian antara lain:

1. Bagaimana prinsip kerja dari Alat Pendeteksi Tingkatan Status Banjir berbasis NodeMCU ?
2. Bagaimana nilai akurasi Alat Pendeteksi Tingkatan Status Banjir berbasis NodeMCU?

## **C. Tujuan Penelitian**

Dari rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui prinsip kerja dari Alat Pendeteksi Tingkatan Status Banjir berbasis NodeMCU.
2. Untuk mengetahui nilai akurasi Alat Pendeteksi Tingkatan Status Banjir berbasis NodeMCU

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian kali ini yaitu:

1. Menjadi media pengaplikasian ilmu di dalam bidang fisika terutama peminatan Elektronika dan Instrumentasi.
2. Bagi mahasiswa fisika yang sedang memperdalam ilmu yang berhubungan dengan Elektronika dan Instrumentasi untuk menambah wawasan dan informasi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Mikrokontroler**

Mikrokontroler 4 bit pertama yang dikenalkan oleh Texas Instrument pertama kali adalah seri TMS 1000 pada tahun 1974. Dibuat sejak 1971, termasuk mikro komputer dalam sebuah chip, telah dilengkapi dengan RAM dan ROM. Kemudian, mikrokontroler 8 bit pada tahun 1976 yang dikeluarkan oleh Intel dengan nama populer 8748, yang merupakan mikrokontroler dari keluarga MCS 48. Kini sudah tidak asing ditemui mikrokontroler mulai dari 8 bit sampai dengan 64 bit dipasaran, sehingga sangat tipis adanya perbedaan antara mikrokontroler dan mikroprosesor (Sumantri, 2015).

Masing-masing vendor yang mengeluarkan mikrokontroler memfasilitasi dengan memudahkan pengguna untuk merancang sebuah sistem dengan komponen luar yang relatif lebih sedikit. Mikrokontroler 8 bit varian keluarga MCS51 (CISC) yang dikeluarkan oleh Atmel dengan seri AT89Sxx adalah mikrokontroler sekarang yang banyak beredar dipasaran, dan mikrokontroler RISC seri ATMEGA8535



(banyak variasi mikrokontroler AVR, masing-masing dengan kemampuan yang berbeda) merupakan mikrokontroler AVR. Pengguna (pemula) sudah dapat menggunakan mikrokontroler seperti *remote control* TV, *remote control* peralatan rumah tangga menggunakan frekuensi radio atau *handphone*, pembuatan jam digital, termometer digital, dll. Semuanya untuk membuat sistem kebutuhan sehari-hari (Sumantri, 2015).

## 2. NodeMCU

Modul mikrokontroler termasuk NodeMCU yang didesain dengan ESP8266 di dalamnya. Fungsi ESP8266 sendiri agar mikrokontroler terkoneksi pada jaringan *WiFi*. NodeMCU selain berbasis bahasa pemrograman Lua tetapi dapat juga memakai Arduino IDE buat pemrogramannya. Gambar 2.1 NodeMCU sebuah mikrokontroler yang sudah dilengkapi dengan modul *WiFi*.

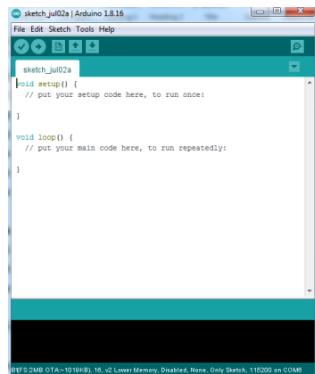


Gambar 2.1 NodeMCU (Sumber: electronics-lab.com)

NodeMCU ESP8266 dipilih sebab mudah diprogram dan mempunyai pin I/O yang memadai serta jaringan internet dapat terakses untuk mengirim atau mengambil data melalui koneksi *WiFi*. Gambar 2.3 NodeMCU sebuah mikrokontroler yang sudah dilengkapi dengan modul *WiFi*.

### 3. Arduino IDE

Arduino IDE yaitu termasuk bagian perangkat lunak *open source* yang memungkinkan kita buat dapat memprogram bahasa Arduino dalam bahasa C. Bahasa aslinya dalam pemrograman Arduino telah dilakukan perubahan agar memudahkan pengguna pemula dalam melakukan pemrograman. Gambar 2.2 tampilan awal *sketch* dari Arduino IDE untuk membuat pemrograman.



Gambar 2.2 *Sketch* Pemrograman Arduino IDE

Pandangan baru menulis sebuah program secara *step by step* seperti instruksi kemudian *upload* ke papan Arduino IDE. Bahasa asli berasal Arduino IDE sendiri yaitu bahasa pemrograman JAVA, namun Arduino IDE juga dilengkapi *library* C/C++ yang biasa dianggap *Wiring* yang memudahkan proses input serta hasil.

#### 4. **Water level sensor**

Sensor ini dirancang dapat mendeteksi air yang bisa digunakan pada skala besar untuk ketinggian air, curah hujan, apalagi dapat mengetahui kebocoran cairan. Memiliki serangkaian jejak terbuka yang tersambung ke *ground* serta *interlaced* antara *ground* sisa jejak yang merupakan cara kerja pada sensor ini. Resistor *pull-up* yang dimiliki oleh jejak sensor termasuk lemah, sebesar 2 M $\Omega$ . Nilai jejak sensor yang hendak ditarik oleh resistor sangat tinggi hingga setetes air terpendek yang akan dilacak sensor ke jejak *ground*.

Dimensi ketinggian dengan merubah menjadi sinyal analog dapat dipastikan oleh *water level* sensor, begitu pun bisa digunakan secara langsung dalam mode program menggunakan nilai analog dari *output*, agar tercapainya fungsi alarm permukaan air. *Water level* sensor mempunyai fungsi sebagai pendeteksi ketinggian air dengan *output* analog kemudian diolah

menggunakan mikrokontroler. Prinsip kerja sensor ini adalah pembacaan resistansi tingkat intensitas air yang mengenai garis lempengan pada tubuh sensor, dan dapat dijadikan indikator seberapa besar air yang mengenai tubuh sensor menjadi patokan ketinggian air. Semakin banyak air yang mengenai lempengan tersebut, maka nilai resistansinya akan semakin kecil dan sebaliknya. Gambar 2.3 jenis sensor ketinggian *level* air yang memberikan *level* air disetiap ketinggiannya.

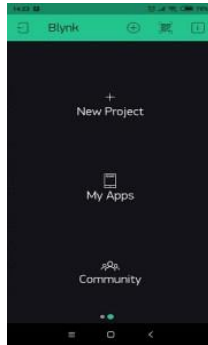


Gambar 2.3 *Water level* sensor (Sumber: Saptaji.com)

## 5. Blynk

Aplikasi Blynk yang dirancang bagi *Internet of Things* (IoT). Aplikasi digunakan agar dapat mengendalikan perangkat *hardware*, menyimpan data, visualisasi, menampilkan data sensor, dan lain-lain. Blynk memiliki tiga komponen yang utama, yaitu aplikasi, *server*, dan *libraries*. *Server* pada Blynk mempunyai fungsi untuk memproses seluruh komunikasi antara *smartphone* serta *hardware*). Blynk menyediakan *widget* diantaranya ialah *Button*, *Value Display*, *History Graph*,

Twitter, serta *Email*. Gambar 2.4 layar awal pada aplikasi Blynk untuk memulai *project*.



Gambar 2.4 Tampilan Awal Blynk (Sumber: indomaker.com)

## 6. *Internet of Things*

IoT (*Internet of Thing*) merupakan sebuah konsep pada pemanfaatan konektivitas internet yang selalu terhubung setiap masa (Hasiholan dkk, 2018). Konsep tersebut menyatakan suatu jaringan yang menghubungkan berbagai perangkat dalam dunia fisik menggunakan aneka macam protokol yang tidak sama (Bhawiyuga dkk, 2018). IoT memungkinkan objek fisik untuk melihat, mendengar, berpikir dan melakukan pekerjaan yang bisa berkomunikasi untuk berbagi berita (Kurniawan, 2009). Intinya IoT menghubungkan semua perangkat ke personal komputer yang terhubung jaringan lokal atau internet. IoT telah banyak diaplikasikan di *smart home* yang melakukan tugas

eksklusif seperti layaknya sistem buat membaca data dari sensor (Muzakky dkk, 2018).

## 7. LED

Produk diode pancaran sinar ( LED) yang tersusun menjadi suatu lampu yaitu lampu LED. Efisiensi listrik serta umur pakai yang dimiliki lampu LED jauh lebih efektif daripada lampu neon serta sebagian kali lipat lebih baik daripada lampu pijar. Lampu LED cuma memerlukan tenaga sebesar 10% dari tenaga yang diperlukan lampu pijar. Pertumbuhan teknologi lampu yang pesat sudah membawakan penciptaan tipe lampu baru, ialah LED (*Light Emitting Diode*).

Lampu LED memiliki umur yang sangat panjang dan mengkonsumsi energi yang sangat sedikit. Sebab LED memiliki variasi warna, dan LED mendukung pola pencahayaan yang realistis. Yaitu, putih dingin (*cool white*), kuning, merah, hijau dan biru. Perubahan warna ini dapat menciptakan suasana ruang atau objek yang terus berubah (perubahan warna) dengan memainkan motif yang berbeda pada waktu tertentu. Gambar 2.5 komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya ketika diberikan tegangan.

LED adalah energi elektromagnetik yang dipancarkan di wilayah spektrum yang terlihat. Cahaya

tampak adalah hasil dari campuran berbagai panjang gelombang energi tampak, dan mata merespon untuk melihat panjang gelombang energi elektromagnetik yang berbeda dalam kisaran antara ultraviolet dan inframerah.



Gambar 2.5 LED (Sumber: alfikeer.com)

Cahaya dihasilkan oleh pergerakan elektron dalam atom. Dalam sebuah atom, elektron mengorbit di sekitar nukleus. Elektron pada orbit yang berbeda mempunyai jumlah tenaga yang berbeda. Sebuah elektron yang bergerak dari orbit energi yang lebih tinggi ke orbit energi yang lebih rendah harus melepaskan energi. Energi yang dipancarkan dihasilkan oleh foton untuk menghasilkan cahaya. Ketika jumlah energi yang dipancarkan meningkat, demikian juga jumlah energi foton.

## **8. Resistor**

Menurut Kamelia, Sukmawiguna, & Adiningsih (2017) komponen dasar elektronika yang digunakan dalam setiap rangkaian elektronika karena dapat berfungsi sebagai pengatur atau untuk membatasi

jumlah arus yang mengalir dalam suatu rangkaian. Resistor juga dibuat dari bahan karbon serta memiliki sifat resistif. Resistansi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya terkenal dari hukum Ohm. Gambar 2.6 komponen elektronika yang bersifat menghambat arus listrik.



Gambar 2.6 Resistor (Sumber: carailmu.com)

Satuan resistansi pada resistor dapat diucap Ohm ataupun dilambangkan menggunakan simbol  $\Omega$  (Omega). Untuk menyatakan resistansi sebaiknya disertakan batas kemampuan dayanya. Berbagai macam resistor dibuat dari bahan yang berbeda dengan sifat-sifat yang berbeda. Dapat dicermati dalam memilah pada spesifikasi resistor yang ada dalam suatu rancangan tidak hanya besar resistansinya saja.

## 9. Dalil Al-Qur'an Mengenai Banjir

Di dalam kitab Al-Qur'an bahkan ada beberapa ayat-ayat kisah yang menggambarkan terjadinya banjir di suatu kaum. Salah satu ayat yang berbicara mengenai banjir ialah Q.S. Al-Saba': 15-17:



رَبِّكُمْ رَزَقَ مِنْ كُلِّوا وَشِمَالِ بْنِ يَمِ عَنْ جَنَّاتٍ آيَةً مَسْكُونِهِمْ فِي لَسْبَا كَانَ لَقَدْ  
الْعَرِمِ سَيْلٍ عَلَيْهِمْ فَأَرْسَلْنَا ضُؤًا فَاعْر (15) عَفُورٌ وَرَبُّ طَيِّبَةٌ بَلَدُهُ لَهُ وَاشْكُرُوا  
ذَلِكَ (16) قَلِيلٍ سِدْرٍ مِنْ وَشِيءٍ وَأَثَلٍ حَمَطٍ أَكُلِ دَوَاتِي جَنَّاتٍ بِجَنَّتِيهِمْ وَبَدَّلْنَاهُمْ  
(17) الْكُفُورَ إِلَّا نُجَازِي وَهَلْ كَفَرُوا بِمَا جَزَيْنَاهُمْ

Artinya: *Sungguh, bagi kaum Saba' ada tanda (kebesaran Tuhan) di tempat kediaman mereka yaitu dua buah kebun di sebelah kanan dan di sebelah kiri, (kepada mereka dikatakan), "Makanlah olehmu dari rezeki yang (dianugerahkan) Tuhanmu dan bersyukurlah kepada-Nya. (Negerimu) adalah negeri yang baik (nyaman) sedang (Tuhanmu) adalah Tuhan Yang Maha Pengampun". Tetapi mereka berpaling, maka Kami kirim kepada mereka banjir yang besar dan Kami ganti kedua kebun mereka dengan dua kebun yang ditumbuhi (pohon-pohon) yang berbuah pahit, pohon Atsl dan sedikit pohon Sidr. Demikianlah Kami memberi balasan kepada mereka karena kekafiran mereka. Dan Kami tidak menjatuhkan azab (yang demikian itu), melainkan hanya kepada orang-orang yang sangat kafir.*

Saba adalah nama raja-raja negeri Yaman dan juga nama penduduknya, dan Tababi'ah (jamak Tubba' nama julukan Raja Yaman) berasal dari keturunan mereka.

Balqis (teman wanita Nabi Sulaiman 'alaihissalam) termasuk salah seorang dari raja-raja negeri Yaman. Dahulu kala mereka hidup berlimpah dengan kenikmatan dan kesenangan di negeri mereka, kehidupan mereka sangat menyenangkan, dan rezeki mereka berlimpah, begitu pula tanam-tanaman dan buah-buahannya.

Kemudian Allah Subhanahu wata'aalaa mengutus kepada mereka rasul-rasul yang memerintahkan kepada mereka agar memakan rezeki Allah dan bersyukur kepada-Nya dengan cara mengesakan dan menyembah-Nya, mereka tetap diseru oleh para rasul selama masa yang dikehendaki oleh Allah Subhanahu wata'aalaa. Tetapi mereka berpaling dari apa yang diperintahkan oleh para rasul kepada mereka. Akhirnya mereka diazab dengan didatangkan kepada mereka banjir besar yang memporak-porandakan seluruh negeri (Syaikh, 2004).

## **B. Kajian Pustaka**

Peneliti telah melakukan penelusuran terhadap berbagai hasil penelitian yang relevan, berkaitan dengan tema yang akan peneliti angkat menemukan beberapa tulisan di antaranya:

Pertama, penelitian yang telah dilakukan oleh Suradi, Hanafie, dan Leko (2019) menggunakan rancangan alat pendeteksi banjir berbasis Arduino UNO. Percobaan ini menggunakan beberapa perancangan pada rangkaian pendeteksi banjir tersebut yaitu perancangan perangkat keras, LED, buzzer, sensor ultrasonik, serta SIM 800L. Dengan mengatur ketinggian sensor setinggi 10 cm di atas permukaan air pada pengujian sistem pendeteksi banjir, maka buzzer akan berbunyi secara pelan jika air sudah melewati batas warna hijau yang telah ditentukan. Pada Modul GSM SIM800L jika air telah melewati batas yang ditentukan yaitu 10 cm maka Modul GSM SIM800L akan mengirimkan pesan singkat keterangan status dalam kondisi aman kepada nomor tujuan. Selanjutnya, ketinggian sensor sudah diatur setinggi 20 cm (berwarna kuning) dan 30 cm (berwarna merah) di atas permukaan air jika air melewati batas maka buzzer akan berbunyi. Sensor ultrasonik yang berfungsi sebagai sensor ketinggian air dikirim ke mikrokontroler Arduino uno. Arduino Uno mengirimkan data yang dikirim oleh sensor ultrasonik ke ponsel dan menyimpannya secara *real time*, dan jumlahnya ditentukan saat pengkodean menggunakan jaringan GSM Sim800L, dan sinyal suara bertindak sebagai sinyal ganti air. Berikut merupakan proses kerja dari alat

ini. *Box* yang diisi dengan air dimana pesan akan dikirim ke nomor tujuan dan buzzer akan berbunyi ketika titik air telah melewati batas yang ditentukan yaitu, titik aman 10 cm, titik siaga 20 cm dan titik bahaya banjir 30 cm maka uji coba telah dilakukan.

Kedua, penelitian yang telah dilakukan oleh Hanggara (2020) menggunakan sensor ultrasonik pada rancangan alat pendeteksi banjir. Rancangan perangkat pada penelitian ini yang akan dibangun memakai komponen mikrokontroler NodeMCU 8266 dimana akan diproses di dalam Arduino UNO R3 dan mengukur tinggi permukaan air dengan memantulkan sinyal pulse permukaan air secara ultrasonik dan nanti hasil proses yang telah diolah dalam arduino akan dikirim secara *wireless* oleh perangkat ESP 01 menuju ke *smartphone* pengguna yang telah ter-*install Thingspeak* juga bisa diakses melalui *website Thingspeak* akan hasil ketinggian air secara *real time*. Sensor ultrasonik membaca *level* ketinggian air merupakan perangkat pendeteksi banjir ini, kemudian hasil pendeteksian sensor akan diproses oleh Arduino UNO R3. Ketika *level* ketinggian air berada dalam batas minimum maka akan muncul notifikasi (Aman) di layar LCD yang terpasang. Lalu akan muncul notifikasi (Bahaya) di LCD serta buzzer sirine yang terpasang akan menyala

saat *level* ketinggian air berada dibawah atau mencapai batas maksimum. Disaat yang hampir bersamaan, tangkapan hasil ketinggian air yang telah diolah dalam Arduino, lalu oleh komponen ESP 01 yang telah terpasang akan mengirimkan data tersebut secara nirkabel menuju *handphone* yang sudah mempunyai aplikasi *Thingspeak* yang telah ter-*install* menggunakan jaringan *WiFi* selain itu data tangkapan itu juga dapat diakses melalui alamat *website Thingspeak*. Grafik hasil tangkapan level ketinggian air itu dapat dimonitoring secara *real time* pada layar *smartphone*. Dan juga data tangkapan *level* airnya akan selalu diperbaharui secara *real time* dengan rentang waktu setiap 2 detik pada aplikasi *Thingspeak*. Dari aplikasi *Thingspeak* ini dapat mengetahui data grafik ketinggian air dalam kondisi (Aman) maupun (Bahaya) secara *real time*.

Adapun setelah melakukan kajian pustaka yang telah dilaksanakan oleh para peneliti terdahulu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis tingkatan status ketinggian air menggunakan alat pendeteksi berbasis NodeMCU. Data diperoleh dari NodeMCU yang disambungkan langsung pada aplikasi IoT. *Software* yang digunakan antara lain Arduino IDE, dan Blynk. Antara penelitian ini dengan yang lainnya memiliki perbedaan yang terletak pada alat-alat

pendukung, dan basis serta perangkat IoT yang digunakan pada penelitian sebelumnya. Dari tinjauan pustaka diatas terdapat persamaan dari peneliti yaitu memiliki persamaan yang terletak pada tujuan rancangan alat pendeteksi tersebut. Tujuan dari semua penelitian alat pendeteksi ini yaitu berfungsi dengan semaksimal mungkin, dan dapat mendeteksi secara *on time* mengirimkan sinyal masukan dari pendeteksi banjir.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

Tingkat awal riset dilakukannya perancangan alat pendeteksi ini yaitu untuk menampilkan data sensor strata status banjir. Menggunakan upaya untuk mengumpulkan data dan menyiapkan alat dan bahan, guna dapat merancang perangkat untuk menentukan strata status banjir. Pada bagian rancangan penelitian akan dijelaskan cara kerja dari rancang bangun sistem pendeteksi tingkatan status banjir. Rancang bangun alat pendeteksi ketinggian banjir menggunakan NodeMCU dikarenakan sudah mempunyai modul *WiFi*, sehingga tanpa ada penambahan modul lagi.

Alat ini dirancang menggunakan *hardware* maupun *software*. *Hardware* yang dipakai antara lain seperti *water level sensor*, mikrokontroler NodeMCU ESP8266, LED, dan resistor. Perangkat *software* yang digunakan antara lain Arduino IDE, dan Blynk. Penelitian ini menggunakan dioda jenis LED (*Light Emitting Diode*) yang mempunyai batas arus yang diperbolehkan masuk hanya 10 mA - 20 mA dengan tegangan 1,6 v – 3,5 v. Ketika arus yang masuk melebihi 20 mA, maka LED akan terbakar. Maka dari itu diperlukannya resistor sebagai penghambat arus. Membatasi jumlah arus yang mengalir dalam suatu

rangkaian merupakan fungsi dari resistor pada rangkaian itu sendiri (Sofiana,dkk. 2017). Kemudian, sumber cahaya LED berfungsi sebagai pembawa informasi dengan kecepatan rata-rata kurang dari 50 Mb/s pada serat optik multimode.

Uji coba alat ini akan menggunakan wadah untuk simulator sungai tersebut. Caranya, sambungkan alat pada *power bank* dan hidupkan terlebih dahulu akses *WiFi* agar terhubung pada aplikasi Blynk. Masukkan air dalam wadah disesuaikan pada setiap 3 tingkat keadaan. Bagian sensor yang terletak pada ujung *water level* sensor diletakkan di atas garis permukaan setiap tingkat keadaan. Keadaan sensor pada saat dicoba sebaiknya dalam keadaan kering supaya akurat. *Water level* sensor akan mendeteksi tingkat keadaan yang ditentukan untuk ketinggian 1 cm (waspada), ketinggian 2 cm (siaga), dan ketinggian lebih dari 3 cm (awas). Keterangan waspada, siaga, dan awas sebagai label pembeda untuk membaca LED yang menyala. Warna LED yang dipasang pada rangkaian akan menentukan di setiap keadaan. LED merah menyatakan keadaan awas, LED kuning menyatakan keadaan siaga, dan LED hijau menyatakan keadaan waspada. Kemudian meneliti dan membandingkan nilai keluaran antara serial monitor Arduino IDE dengan aplikasi Blynk yang terdapat



pada sensor disaat mencapai sesuai pada tingkatan ketinggian tersebut, dan mencari nilai *error* pada alat pendeteksi ketinggian air ini.

Cara kerjanya yaitu dengan mengintegrasikan antara NodeMCU menggunakan *power bank* 10050 mAh yang kemudian *start water level* sensor akan memberitahu saat ketinggian air naik atau turun lewat lampu LED yang menyala, setelah itu *water level* sensor akan mengirimkan *value* yang didapat lalu disampaikan ke NodeMCU ESP8266. Dikarenakan NodeMCU ESP8266 termasuk mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengontrol pengoperasian sistem. Nilai yang diperoleh dari NodeMCU dikirim ke dalam aplikasi Blynk, dan disalurkan juga *value* nya ke bagian indikator seperti LED dan resistor.

## **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

### **1. Tempat Penelitian**

Penelitian dan percobaan alat pendeteksi tingkatan status banjir ini dilaksanakan di Lab Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

### **2. Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Lab Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, mulai bulan Maret sampai Oktober 2022.

## B. Alat dan Bahan

Berbagai macam alat dan bahan pendukung diperlukan untuk merancang alat pendeteksi banjir ini. Dari bahan dasar hingga bahan pendukung. Alat yang diperlukan pada penelitian ini antara lain :

1. Laptop : Dipakai untuk menuliskan program *software* dan mendesain alat.
2. Kabel USB : Dipakai untuk perangkat penyambung antara komputer dengan perangkat lainnya.
3. Solder : Untuk menghubungkan antar komponen pada PCB.
4. Multimeter : Digunakan sebagai pengukur tegangan input dan output power.
5. Obeng : Digunakan untuk memasang sekrup.
6. Bor : Dipakai untuk membuat lubang pada *black box*.
7. Penggaris : Digunakan untuk mengukur alat.
8. Arduino IDE : Digunakan untuk menulis program pada mikrokontroler NodeMCU.
9. Aplikasi Blynk : Aplikasi yang dibuat agar *user* dapat menggunakan melalui *smartphone*.
10. *Smartphone* : Dipakai untuk mengontrol dan memonitoring alat pendeteksi ketinggian air.

Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian sebagai berikut.

1. *Water Level Sensor*
2. LED
3. Resistor 220 ohm
4. Kabel Jumper
5. NodeMCU ESP8266
6. Gelas
7. Papan PCB
8. Timah

### **C. Metodologi Pelaksanaan Penelitian**

Berikut metodologi pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.

Berikut ini tahap penelitian:

1. Studi Literatur

Mencari literatur atau keterangan yang relevan dengan topik penelitian merupakan tahap awal melaksanakan penelitian. Nanti referensi atau literatur yang akan dipakai menjadi acuan untuk membentuk desain studi serta prosedur aplikasi. Dapat berupa surat keterangan atau literatur terkait perangkat eksperimen indera pendeteksi ketinggian air, aplikasi berbasis android, serta *Internet of Things*

(IoT), diperoleh melalui buku, jurnal, serta publikasi penelitian yang lainnya.

## 2. Perancangan *Hardware*

Perancangan perangkat keras, asal alat dan bahan yang digunakan, cara kerja masing-masing bagian, dan desain keseluruhan dalam bentuk akhir alat praktikum pendeteksi ketinggian air yang akan dipakai.

## 3. Perancangan *Software*

Adanya perangkat lunak atau perancangan perangkat lunak, dengan membuat aplikasi melalui android untuk mengontrol dan memantau alat pendeteksi ketinggian air eksperimental, dan program untuk mentransfer data ke *Internet of Things* (IoT) berasal mikrokontroler NodeMCU ke *software* yang berbasis android.

## 4. Pengujian dan Pengambilan Data

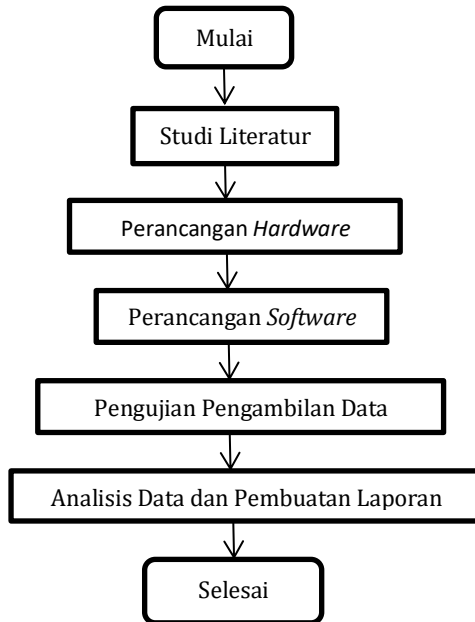
Uji komponen elektronik, pengujian *water level* sensor, pengujian keseluruhan rancang bangun, serta pengujian koneksi data. Ini adalah masalah yang sangat penting dan dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan penyisipan instrumen lab, sehingga perlu mengambil langkah-langkah tersebut.

## 5. Analisis Data dan Pembuatan Laporan

Data yang sebelumnya yang didapatkan kemudian dianalisis, pengambilan data dari hasil pengujian serta pengambilan data lapangan. Maka dari itu menggunakan analisa masing-masing percobaan diperlukan agar menerima hasil yang sesuai.

## 6. Penarikan Kesimpulan

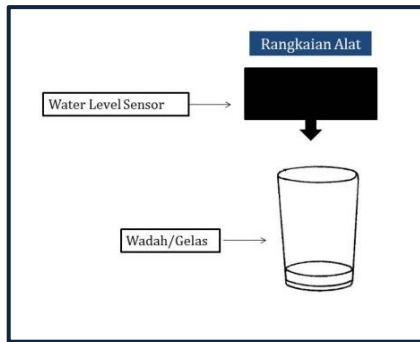
Langkah akhir dari penelitian ini adalah menyampaikan konklusi hasil pengujian dan menganalisis data yang diperoleh.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

## D. Perancangan Perangkat Keras

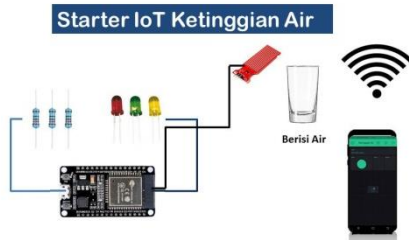
Pembuatan alat pendeteksi ketinggian air termasuk mencakup pada perancangan *hardware*. Alat pendeteksi ketinggian air dalam penelitian ini yang sudah diatur akan secara otomatis mengontrol ketinggian air menurut tingkatan statusnya. Untuk memfasilitasi diskusi dan pembaca untuk memahami kemungkinan desain alat ini, bisa dilihat melalui Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Desain Alat Pendeteksi Banjir

Perangkat keras alat pendeteksi ketinggian air yang telah dirancang ini hanya terdapat satu bagian. Bagiannya merupakan sebuah pendeteksi ketinggian air yang sudah dirancang berdasarkan keadaan. Komponen penyusunnya seperti *water level* sensor buat mengukur ketinggian air. *Water level* sensor dihubungkan menggunakan NodeMCU di pin A0, Vin, serta *Ground*. Selanjutnya, adapun untuk LED dihubungkan dengan NodeMCU pada pin D1, D2, dan D3. Resistor dihubungkan menggunakan NodeMCU di pin

3,3 V. Komponen keseluruhannya akan dihubungkan antar sesama diadaptasi alurnya, dan agar termonitoring akan digunakan aplikasi Blynk menjadi media akses. Rangkaian konfigurasi komponen bisa dilihat melalui Gambar 3.3.

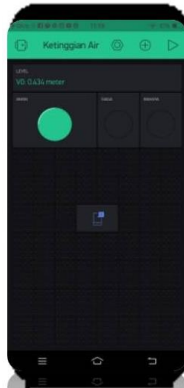


Gambar 3.3 Konfigurasi Komponen

### E. Perancangan Perangkat Lunak

Memakai aplikasi Blynk pada *smartphone* untuk dilakukannya perancangan aplikasi. Blynk merupakan salah satu kemajuan teknologi informasi yang cukup populer di kalangan pengguna *smartphone* karena *user interface* yang cukup simpel, banyak fitur yang disajikan oleh *Blynk*, dan cukup mudah di akses. Perangkat lunak sudah didesain diperlukan mampu dipergunakan untuk melakukan pendeteksian ketinggian air, dimana pengguna dapat melakukan *monitoring* serta mengetahui tingkatan status ketinggian air secara *real time*. Desain perangkat lunak *smartphone* memakai Blynk update terbaru didesain menggunakan cara mengisi tenaga terlebih dahulu supaya bisa menggunakan *widget* pada *page* perangkat lunak

Blynk. Tampilan aplikasi Blynk dapat dilihat melalui Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Aplikasi Blynk

Setelah proyek dikembangkan, cukup daftarkan apa yang telah dilakukan dan akan menerima token yang akan digunakan untuk menghubungkan mikrokontroler ke aplikasi Blynk. Desain aplikasi *smartphone* di *software* Blynk menampilkan hasil pemantauan unit sensor ketinggian air secara *real time* beserta tombol kontrolnya. Parameter yang ditampilkan termasuk nilai ketinggian air yang diukur.

Perangkat lunak yang dipergunakan yaitu Arduino IDE. Arduino IDE merupakan *software* yang digunakan sebagai media untuk membuat pemrograman pada *board* yang ingin diprogram. *Listing* program pada pengujian keseluruhan sistem alat pendeteksi ketinggian banjir yaitu berisi memasukkan perangkat ESP8266 dan Blynk yang



disesuaikan dengan mikrokontroler, jumlah perangkat LED yang dipakai, *password* dan kode token Blynk yang digunakan, posisi pin LED yang dipakai, mencantumkan yang menjadi bagian *output* dan *input*, dan diberi keterangan keadaan pada saat apa saja alat bekerja supaya berjalan sesuai dengan sistem yang diinginkan. Ada dua jenis perangkat lunak yaitu penulisan program bagi mikrokontroler NodeMCU, serta penulisan program perancangan perangkat lunak pada *smartphone*.

Komunikasi yang dipakai agar mikrokontroler terhubung menggunakan personal komputer yang memakai baudrate sebesar 115200 hz yang berfungsi untuk jalur komunikasi yang akan digunakan dengan menentukan frekuensi. Penulisan program memiliki tujuan agar mikrokontroler NodeMCU dapat mengirimkan data yang akan terjadi pengukuran dari setiap sensor dikirim ke Blynk server. Flowchart serta *listing* program bisa dilihat melalui Gambar 3.5.

Berikut beberapa tahapan agar mikrokontroler NodeMCU mampu menjalankan perintah tersebut, yaitu:

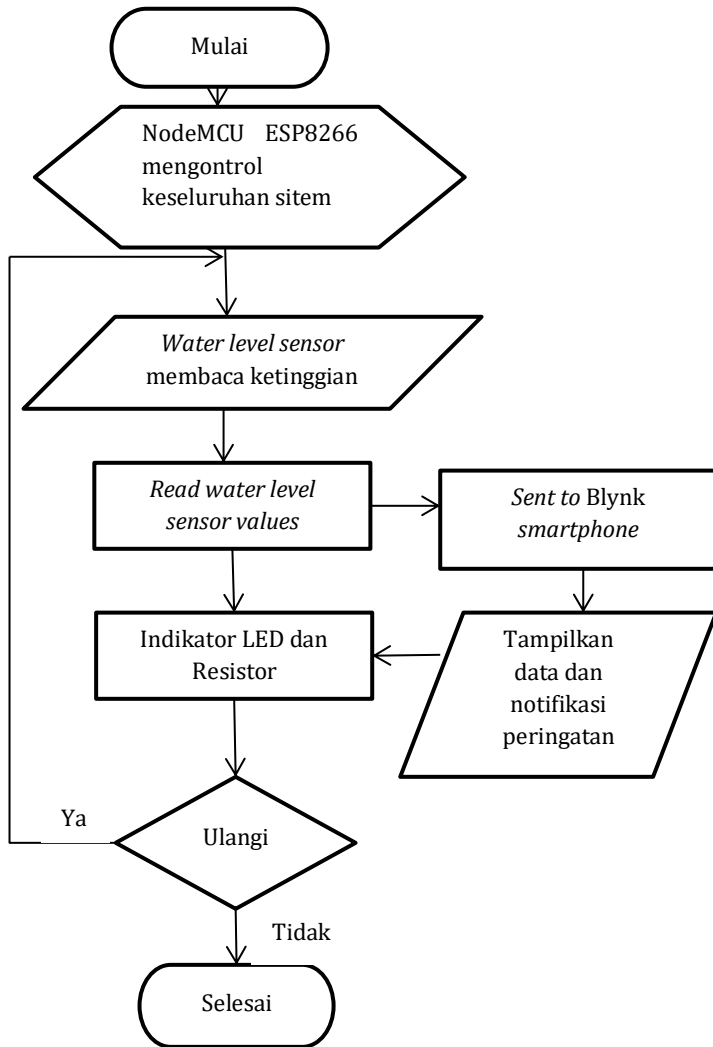
- a. Koneksi mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan aplikasi Blynk dipastikan telah terhubung.
- b. Mikrokontroler NodeMCU ES8266 dipastikan dapat mengirimkan data hasil deteksi sensor ke Blynk

server yang berguna sebagai penyimpanan hasil pembacaan sensor.

- c. Telah dikonfirmasi bahwa aplikasi *smartphone* dapat menampilkan hasil pengukuran sensor pada sistem Blynk dan mengontrolnya menggunakan tombol kontrol yang tersedia di aplikasi *smartphone*.

Perancangan aplikasi memiliki tujuan supaya *software* yang dirancang mampu dipakai agar dapat mendeteksi ketinggian air secara *real time*. *Software* yang dirancang diawali menggunakan desain aplikasi bisa dicermati di Gambar 3.4. Setelah menulis program, perangkat lunak terhubung ke server *database* Blynk. Tujuan dari penulisan program ini adalah untuk menampilkan nilai hasil pendeteksian sensor yang berubah secara *real time*, sehingga menjadi rancangan yang berguna untuk pengendalian dan pemantauan penginderaan jauh.

Fungsi *database* yang terdapat pada Blynk server adalah data hasil deteksi sensor yang telah tersimpan dan menjadi penghubung antara perangkat lunak *smartphone* serta mikrokontroler NodeMCU. Kode unik atau token yang membedakan antara *project* yang satu dengan *project* yang lain muncul setiap pembuatan *project* baru. Token yang sudah muncul tadi dikirimkan melalui *email* akun Blynk yang akan dipergunakan.



Gambar 3.5 Flowchart Program Alat Pendeteksi Banjir

## F. Metode Rancangan Pengujian

Di bawah ini merupakan metode rancangan pengujian, sebagai berikut:

### 1. Pengujian Sensor

Supaya dapat mengetahui apakah sebuah sensor berfungsi dengan baik memerlukan pengujian sensor untuk menentukan akurasi dan presisi masing-masing sensor. Acuan yang dipergunakan untuk mengkalibrasi *water level* sensor yaitu mistar. Selanjutnya, untuk menghitung taraf keakuratan hasil pengukuran datanya akan diralat dahulu menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Nilai terbaik dihitung dari besaran yang teramati menggunakan persamaan (3.1)

$$\bar{x} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k x_i \quad (3.1)$$

Dengan k adalah jumlah pengamatan yang dilakukan.

- b. Selisih nilai-nilai yang teramati atau deviasi dihitung menggunakan persamaan (3.2)

$$\delta x_i = x_i - \bar{x} \quad (3.2)$$

- c. Deviasi standar rata-rata dihitung menggunakan persamaan (3.3)

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k x_i (\delta x_i)^2}{k(k-1)}} \quad (3.3)$$

d. Keseksamaan data hasil pengamatan dihitung menggunakan persamaan (3.4)

$$\text{Keseksamaan} = 100\% - \left(\frac{S_x}{x}\right) \cdot 100\% \quad (3.4)$$

e. Nilai hasil pengamatan dihitung setelah diralat menggunakan persamaan (3.5)

$$x = \bar{x} \pm S_{\bar{x}} \quad (3.5)$$

## 2. Pengujian Keseluruhan Rancang Bangun

Rancangan alat yang dikembangkan, termasuk pengoperasian alat dan aplikasi yang mengendalikannya, akan diuji secara keseluruhan. Semua parameter penelitian ini telah diuji dan dikalibrasi ulang untuk memastikan hasil yang memuaskan. *Water level* sensor yang dicelupkan pada wadah yang berisi air dengan tingkat ketinggian air 1 cm, 2 cm, dan 3 cm akan bekerja mengirimkan *value* pada NodeMCU sehingga dapat menghubungkan antara komponen pendukung dan aplikasi Blynk. Nilai yang disampaikan sensor akan terbaca pada sistem aplikasi Blynk yang sudah diatur pada ketinggian 1 cm (Waspada), 2 cm (Siaga), dan 3 cm (Awat). Warna LED yang menyala sesuai dengan keadaan tingkat ketinggian air pada sistem aplikasi Blynk dan *hardware* yang sudah dirancang akan terdeteksi seragam.

### **3. Pengujian Aplikasi Smartphone**

Pengujian kontrol perangkat menggunakan tombol-tombol pada perangkat lunak *smartphone*, termasuk mengirim dan membaca data dari perangkat lunak *smartphone* dan menguji aplikasi perangkat lunak. Dilakukannya pengujian mempunyai tujuan untuk menentukan apakah perangkat lunak yang dikembangkan untuk *smartphone* bermanfaat.

### **4. Pengujian Komunikasi Data**

Tahap pengujian data ini melibatkan pengujian pemancar dan penerima data secara tatap muka tanpa gangguan, dimana pendeteksi ketinggian air dan aktuator berada di ruangan yang sama. Hampir setiap saat dapat mengetahui kecepatan transfer data dan berapa banyak data yang ditransfer.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Rancang Bangun Keseluruhan Sistem

Papan akrilik serta beberapa perangkat pendukung lainnya yang digunakan pada rancang bangun keseluruhan sistem pendeteksi banjir. Bagian dari keseluruhan sistem yaitu alat-alat elektronika, *hardware*, serta *software*. Perlu dilakukan pengujian pada perhitungan serta pembahasan, baik pengujian perangkat keras maupun perangkat lunak.



Gambar 4.1 Keseluruhan Sistem

Rancang bangun yang terdapat pada Gambar 4.1 berisi program Arduino IDE, rangkaian alat, dan tampilan aplikasi Blynk. Perangkat lunak berupa Arduino IDE yang membantu dalam pembuatan program untuk menjalankan alat pendeteksi ketinggian banjir. Di dalam rangkaian alat terdapat NodeMCU sebagai mikrokontroler yang berfungsi mengatur sistem pada rangkaian. NodeMCU ini yang akan mengirimkan *value* pada *water level* sensor sehingga

sensor dapat mendeteksi ketinggian air. *Value* yang didapatkan dari sensor tidak hanya disalurkan pada komponen elektronika saja, akan tetapi *valuenya dikirimkan* pada aplikasi Blynk supaya dapat menampilkan data yang sesuai pada sistem program.

## **B. Pengujian *Software***

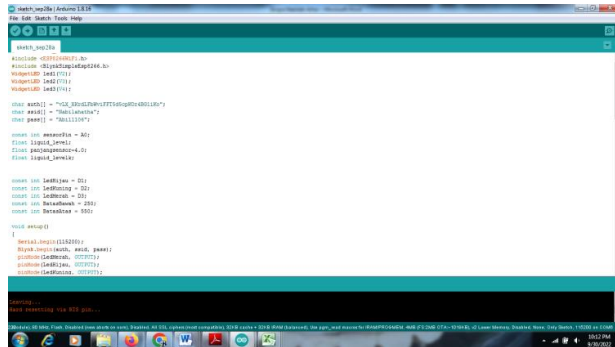
### **1. Arduino IDE**

Alat sistem pendeteksi banjir jika tidak didukung oleh penggunaan perangkat lunak (*software*), tidak akan bekerja sesuai harapan. Aplikasi yaitu Arduino IDE digunakan untuk membuat sebuah perangkat lunak. Harus dilakukan *verify* terlebih dahulu ketika kode program telah selesai dibuat sebelum di *upload* ke dalam *board* NodeMCU ESP8266. Setelah *verify* dinyatakan tidak terdapat *error*, kode program diperbolehkan di *upload*. Jika proses *upload* telah selesai, maka sistem dapat dijalankan seperti pada Gambar 4.2.

*Listing* program alat pendeteksi ketinggian banjir pada Arduino IDE yang menyatakan ketinggian sensor yang tercelup 1 cm jika nilai analog lebih besar dari batas bawah dan kurang dari nilai sensor 881 akan mendeteksi status waspada, ketinggian sensor yang tercelup 2 cm jika nilai analog lebih besar dari nilai sensor 881 dan kurang dari nilai sensor 889 akan mendeteksi status siaga, dan



ketinggian sensor yang tercelup 3 cm jika nilai analog lebih besar dari nilai sensor 889 akan mendeteksi status awas.



```
int main() {
  Serial.begin(115200);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
  pinMode(LDR_PIN, INPUT);
  pinMode(LDR_PIN_2, INPUT);

  while (1) {
    Blynk.run();
  }
}
```

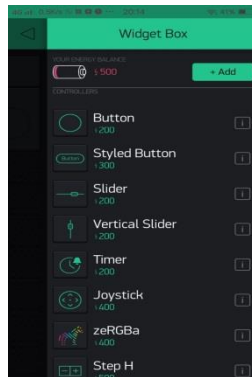
Gambar 4.2 Kode Program yang Dapat Dijalankan

## 2. Blynk

Penggunaan aplikasi Blynk memiliki beberapa tahap yaitu tahap pemilihan perangkat *device*, *widget box*, dan dasbor *project*. Tahap pemilihan perangkat dan koneksi perangkat. Pada penelitian ini, penulis menggunakan nama *project* pendeteksi ketinggian air dan memilih *device* NodeMCU serta *WiFi* yang menjadi media koneksi. Tombol *create* untuk membuat *project*, untuk menghubungkan perangkat dengan aplikasi Blynk saat penulisan program diharuskan menggunakan *library*, dan *auth tokens* yang sudah disediakan oleh Blynk pada setiap *project* yang telah dibuat. Pada saat penulisan program yang akan di *upload* ke dalam board NodeMCU, dituliskan *auth tokens* terlebih dahulu. Pada dasarnya *auth tokens* yaitu sebuah kunci

alamat agar aplikasi Blynk dapat terhubung pada *board* NodeMCU.

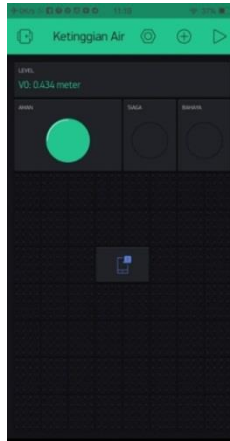
Selanjutnya, *widget box* artinya tahap memilih perintah pada sistem yang mencakup pemilihan tombol serta penampil data. Pilihan *widget* yang mampu digunakan pada pembuatan *project*. Setiap *widget* memiliki label nilai energi yang wajib dikeluarkan saat ingin memakainya. Jika energi kurang, dapat melakukan pembelian melalui pilihan pembelian energi di Gambar 4.3. Diperlihatkan beberapa macam *widget* yang bisa digunakan pada pembuatan *project*.



Gambar 4.3 Tampilan *Widget Box*

*Dashboard project* yaitu tahap menentukan dimana tata letak tampilan program yang akan didesain mulai menentukan posisi widget sampai memilih pin hasil yang terdapat di NodeMCU. Pada pilihan *select* pin ada beberapa pilihan pin *output* disesuaikan pada *device* yang digunakan

seperti pin digital, analog, atau pun virtual. Berikut tampilan aplikasi yang telah dibuat ada pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Tampilan Monitor Blynk

### C. Prinsip Kerja *Water Level Sensor*

Rangkaian *water level sensor* dipakai sebagai *input-an* dalam mengukur ketinggian sensor yang tercelup air, dalam *input-an* sensor ini memiliki 3 level kondisi air yang akan diproses oleh NodeMCU. Rangkaian *water level sensor* hanya mempunyai beberapa kaki yang akan dihubungkan ke pin digital NodeMCU supaya mendapat hasil ukur kondisi ketinggian air. *Water level sensor* mempunyai dua jalur yaitu jalur sensor dan jalur *power*. Kedua jalur inilah yang akan saling berhubungan guna mengidentifikasi ketinggian sensor yang tercelup air. *Water level sensor* hanya mempunyai 3 pin di antaranya pin S, pin positif, dan pin negatif.

Uji coba *water level* sensor ini akan menguji di beberapa titik *level* sensor yang telah dipasang di wadah. Pada ketinggian sensor yang tercelup air 1 cm akan dinyatakan status WASPADA maka lampu berwarna hijau akan menyala, lalu saat ketinggian sensor yang tercelup air 2 cm akan dinyatakan status SIAGA maka lampu berwarna kuning akan menyala, dan selanjutnya ketika ketinggian sensor yang tercelup air mencapai 3 cm akan dinyatakan status AWAS maka lampu berwarna merah akan menyala.

Untuk mengetahui ketinggian *level* sensor yang tercelup air pada wadah, dan apakah berfungsi dengan baik atau tidak alat ini harus dilakukannya fase uji coba. *Water level* sensor ini memiliki kelemahan dalam mendeteksi beberapa keadaan, sehingga sebaiknya memakai lebih dari 1 *water level* sensor.

#### **D. Prinsip Kerja Keseluruhan Rancang Bangun**

Proses tersebut terdapat dalam rancang bangun keseluruhan sistem pada Gambar 4.5. Jika ketinggian sensor yang tercelup air berada pada batas WASPADA, maka lampu indikator akan berwarna hijau. Jika ketinggian sensor yang tercelup air berada pada atas batas waspada, maka lampu indikator akan berwarna kuning (SIAGA). Lalu jika ketinggian sensor yang tercelup air berada di bawah batas AWAS, maka lampu indikator akan berwarna merah.

Disaat yang bersamaan, data *level* ketinggian sensor yang tercelup air akan dikirim NodeMCU ke sebuah aplikasi *smartphone* (Blynk) yang telah ter-*install* melalui jaringan *WiFi*. Tingkat tingginya air akan terlihat secara *real time* di layar *smartphone*. Setiap perubahan data ketinggian sensor yang tercelup air akan selalu ter-*update* pada perangkat lunak Blynk.

Uji coba yang pertama pada *water level* sensor . *Water level* sensor diuji kepekaan baca status *level* air. Hasil uji yang didapat kemudian dibandingkan menggunakan lampu led menjadi indikator yang ada pada rangkaian. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Menurut Tabel 4.1 diketahui apabila *level* air minimum (waspada), maka lampu yang berwarna hijau akan menyala. Data status *level* memberikan tanda jika air terdeteksi secara semestinya.

Uji coba selanjutnya yaitu pengujian kerja perangkat lunak yang sudah didesain. Keadaan status level air yang telah ditentukan harus sesuai dengan tampilan aplikasi ketika dilakukan uji coba (Tabel 4.2).

Tabel 4.1 Hasil Uji *Water Level* Sensor

Kondisi Level Air	Indikator (LED Menyala)
Waspada	Lampu Hijau
Siaga	Lampu Kuning
Awas	Lampu Merah

Tabel 4.2 Uji Coba Status Level Air Dalam Wadah

No	Level Air	Kedalaman Permukaan (cm)
1	WASPADA	1±
2	SIAGA	2±
3	AWAS	3±

Pemantauan uji coba ini dilakukan secara langsung menggunakan aplikasi Blynk pada *smartphone* seperti pada Gambar 4.4. Setelah berdasarkan uji coba keseluruhan di atas dapat bekerja dengan semestinya, baik alat maupun sistem. Keadaan respon sensor yang diberikan pada Blynk sebenarnya kurang lebih 1 detik.

Alat pendeteksi ketinggian banjir yang terdahulu memakai sensor ultrasonik hc-sr04 untuk mendeteksi ketinggian air, dan Arduino UNO sebagai mikrokontrolernya. Arduino UNO harus memakai modul *WiFi* tambahan jika ingin menggunakan aplikasi IoT. Sensor ultrasonik dapat mendeteksi sampai jarak 30 cm, tetapi jarak jangkauan pendeteksiannya terbatas dan kurang bagus saat pengukuran jarak benda yang permukaannya tidak rata.

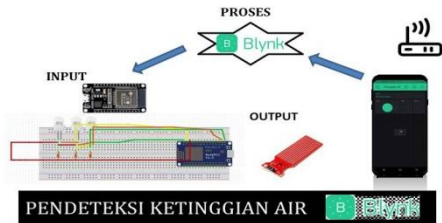
Alat pendeteksi ketinggian banjir yang diteliti saat ini berbasis NodeMCU tanpa memakai modul *WiFi* tambahan sehingga mempermudah pemakaian. Sebuah *water level* sensor yang dipakai untuk mendeteksi ketinggian hanya

dapat mendeteksi sampai 3 cm, kecuali di masing-masing keadaan menggunakan 1 *water level* sensor.

Ketinggian sensor yang tercelup air 1 cm, 2 cm, dan 3 cm didapatkan melalui persentase air yang berada pada wadah dengan menggunakan *water level sensor* sepanjang 4 cm. Jika, ketinggian sensor yang tercelup air pada wadah sedalam 3 cm. Penulisan pada program berdasarkan tiga keadaan yang diminta yaitu batas bawah, batas tengah, dan batas atas sensor yang tercelup air sehingga persentase ketinggian yang didapat 1 cm, 2 cm, dan 3 cm. *Water level* sensor ini pada dasarnya bekerja hanya mendeteksi ketinggian air pada level maksimum (Awas) saja.

Tetapi alat pendeteksi ketinggian air ini dapat dikembangkan lebih lanjut lebih *real* menggunakan 3 pasang *water level* sensor untuk 3 tingkat keadaan supaya sensor tidak dipindah-pindahkan. Alat pendeteksi banjir berbasis NodeMCU ini memiliki kelebihan dan keterbatasan pada alat. Keterbatasan alat pendeteksi banjir berbasis NodeMCU terletak pada *water level* sensor, *water level* sensor hanya dapat mendeteksi ketinggian 3 cm saja terkecuali dengan menggunakan 1 sensor di setiap keadaan. Kelebihan alat pendeteksi banjir berbasis NodeMCU ini dapat mendeteksi ketinggian air secara akurat dalam melakukan peringatan dini. Alat pendeteksi

ketinggian banjir ini dapat digunakan pada jarak maksimal 10 meter dari alat pendeteksi ketinggian banjir dengan menggunakan *WiFi smartphone*.



Gambar 4.5 Rancang Bangun Keseluruhan

## E. Hasil Pengujian Alat

### 1. Ketelitian Alat

Berdasarkan hasil pengamatan pengujian *water level* sensor ketiga tingkatan status ini yaitu Waspada, Siaga, dan Awas ini yang melakukan pengambilan data sebanyak 10 kali diperoleh nilai rata-rata ketinggian, deviasi, dan ketelitian pada pengukuran ketinggian sensor yang tercelup air pada masing-masing tingkatan status banjir.

Untuk mengetahui nilai rata-rata pada penelitian ini dari nilai pengujian yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 4.3. Ralat yang digunakan pengujian ketinggian air antara lain nilai rata-rata ketinggian yang teramati, standar kuadrat deviasi, standar deviasi, dan ketelitian. Ketelitian alat yang didapatkan dari tiga tingkatan status level air ini berbeda-beda. Saat keadaan status



*level* air waspada ketelitian yang didapat sebesar 95%, keadaan status *level* air siaga sebesar 89,23%, dan keadaan status *level* air awas sebesar 89,65% seperti yang terlihat pada Tabel 4.3 atau dapat dilihat pada lampiran 2.

Tabel 4.3 Ketelitian Alat

	Waspada	Siaga	Awas
Rata-rata	0.661	0.325	0.232
Deviasi	0.033 m	0.035 m	0.024 m
Ketelitian	95%	89.23%	89.65%

## 2. Akurasi

Nilai akurasi pengukuran pada instrumen yang didapat sebesar 83,01% sudah dianggap akurat yaitu mampu bekerja sesuai dengan kondisi yang diberikan dalam program (Hartanto, 2022).

Tabel 4.4 Nilai Rata-rata Akurasi

	Waspada	Siaga	Awas
Akurasi	99.30%	99.84%	99.92%

Bahwa penelitian alat pendeteksi ketinggian banjir ini memiliki akurasi yang sudah melebihi ambang batas tersebut, maka alat ini akurat. Sebab nilai akurasi rata-rata dari 10 data yang didapat saat status *level* air waspada sebesar 99,30%, saat status *level* air siaga sebesar 99,84%, dan saat status *level* air awas sebesar 99,92%. Pada lampiran 2 dapat dilihat data perhitungan pada pengukuran *water level* sensor atau dapat dilihat

pada Tabel 4.4 nilai rata-rata akurasi alat pendeteksi ketinggian banjir.

### 3. Hasil Pengujian Monitoring Pada Smartphone

Cara mengetahui aplikasi *smartphone* dapat berfungsi dengan baik atau tidak yaitu dengan melakukan pengujian kontrol terlebih dahulu. Hasil pengujian seperti pada Tabel 4.5 dengan cara menekan tombol sesuai dengan tombol yang ditekan pada aplikasi *smartphone* sehingga dapat mengubah status dari instrumen.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian *Monitoring* Melalui *Smartphone*

No	Status Instrumen			Status Blynk		
	Kontrol			Hijau	Kuning	Merah
	Hijau	Kuning	Merah			
1	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
2	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF
3	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON

Keterangan:

Hijau : Waspada

Kuning : Siaga

Merah : Awas

Fungsi *monitoring smartphone* yaitu membandingkan status tombol *smartphone* dengan status serial monitor dan perangkat. Seperti tersebut

cara menentukan fungsi kontrol agar bisa berfungsi dengan benar, berdasarkan Tabel 4.5. Jika lampu LED berwarna hijau menyala maka status yang dikirimkan melalui aplikasi Blynk berstatus Waspada beserta ketinggiannya  $\pm 1$  cm, kemudian lampu LED berwarna kuning menyala maka status yang dikirimkan pada Blynk berstatus Siaga dengan ketinggiannya  $\pm 2$  cm, dan jika LED berwarna merah menyala maka status yang dikirimkan melalui Blynk berstatus Awas pada ketinggiannya  $\pm 3$  cm.

#### **4. Hasil Pengujian Komunikasi Serial Data Berbasis IoT**

Uji komunikasi serial yang dilakukan dengan cara membandingkan data monitor serial dengan data yang ditampilkan di aplikasi Blynk untuk memverifikasi keakuratan data yang diberikan oleh mikrokontroler NodeMCU seperti dalam Tabel 4.6.

Menurut Tabel 4.6 dapat dikatakan sebenarnya kedua data tersebut bernilai sama, dengan cara membandingkan data yang ditampilkan serial monitor dengan data yang ditampilkan pada aplikasi Blynk. Data-data tersebut diambil dengan menyesuaikan kondisi tingkatan status *level* air yang ada pada penelitian. Waktu rata-rata pengiriman data dari

mikrokontroler ke *platform* Blynk selama 1 detik mampu memonitoring menggunakan *smartphone* melalui Blynk (Novi, Adam, Sumaryo. 2021). Semua data dari serial monitor yang dikirimkan pada aplikasi Blynk membutuhkan jeda 1 detik setiap pengiriman data ketinggian status *level* air, sehingga dapat dikatakan antara mikrokontroler dengan *platform* Blynk sudah mampu memonitoring dengan baik.

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Serial Data IoT

No	Data Ketinggian (cm)	
	Blynk	Serial Monitor
1	1	1
2	1	1
3	1	1
4	2	2
5	2	2
6	2	2
7	3	3
8	3	3
9	3	3
10	3	3

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat diambil kesimpulan.

1. Rancangan program alat pendeteksi tingkatan ketinggian status *level* air yang telah ditentukan. *Water level* sensor dapat membaca value yang dihasilkan oleh ketinggian air yang mengenai garis-garis jalur sensor dan jalur *power* pada sensor tersebut. Alat pendeteksi tingkatan status banjir mempunyai hasil uji keseluruhan status level air yaitu 1, 2, dan 3 cm. Data *level* ketinggian air dari *water level* sensor juga akan dikirim oleh NodeMCU ke sebuah aplikasi *smartphone* (Blynk).
2. Nilai akurasi alat pendeteksi banjir berbasis NodeMCU pada status waspada sebesar 99,30%, status siaga sebesar 99,84%, dan status awas sebesar 99,92%.

#### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan di atas, maka peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Disarankan menggunakan sensor ketinggian air yang dapat menjangkau kedalaman air jika ingin dikembangkan di lingkungan masyarakat.

2. Supaya proses pengiriman berjalan cepat serta tidak ada hambatan yang dilakukan NodeMCU ESP8266 agar mendapat *value* Blynk ke dalam *smartphone*, sebaiknya memilih SIM *provider* yang mempunyai sinyal yang memadai.
3. Jika ingin mengembangkan alat pendeteksi ketinggian banjir dapat menggunakan 3 buah *water level* sensor pada 3 tingkat keadaan ketinggian air.

## DAFTAR PUSTAKA.

Amalia, Yunita. 2021. *Upaya Gubernur Anies Tanggulangi Banjir Jakarta*. Merdeka. Jakarta 16 November.

Bhawiyuga, A., Basuki, A., Studi, P., Informatika, T., Komputer, F. I., & Brawijaya, U. (2018). Rancang Bangun IOT Cloud Platform Berbasis Protokol Komunikasi MQTT. 2(2), 479–485.

Hanggara, Fuad Dwi. 2020. Rancang Bangun Alat Deteksi Dini Banjir Berbasis Internet of Things (Studi Kasus: Kecamatan X).

Hariri, Rafiq, Muhammad Andang Novianta, dan Samuel Kristiyana. 2019. Perancangan Aplikasi Blynk Untuk Monitoring dan Kendali Penyiraman Tanaman. 6(1).

Hartanto, Franciscus Faust. 2022. Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan dan Minum Burung Otomatis Berbasis Internet of Things. Tugas Akhir. Surabaya: Universitas Dinamika.

Hasiholan, C., Primananda, R., & Amron, K. (2018). Implementasi Konsep Internet of Things pada Sistem Monitoring Banjir menggunakan Protokol MQTT. 2(12), 6128– 6135.

Hildayanto, Agung. 2020. Pengetahuan dan Sikap Kesiapsiagaan Masyarakat terhadap Bencana Banjir. *HIGEIA*. 4(4):577-586.

Ismail. (22 Sept 2017). NodeMCU ESP8266. Eprints.utdi.ac.id. Diakses tanggal 8 Juni. 2022, dari <https://eprints.utdi.ac.id>.

Jayanti, Titik Ayu Dwi, Agus Sudarmanto, dan Muhammad Izzatul Faqih. 2019. *Cold Smoking Equipment Design Of Smoked Fish Products With Closed Circulation Using Temperature And Concentration Monitoring System Based On Arduino Uno*. IOP. 1-8.

Kamelia, Lia, Yogi Sukmawiguna, Neni Utami Adiningsih. 2017. Rancang Bangun Sistem Exhaust Fan Otomatis Menggunakan Sensor Light Dependent Resistor (LDR).

Kurniasih, Novi, Dewi Purnama Sari, Dena Andika Rizka Firdaus. 2021. Rancang Bangun Prototype Sistem Monitoring Pendeteksi Dini Banjir Berbasis Short Message Service Menggunakan PLTS On Grid. *KILAT*. 10(1), 77-88.

Kurniawan, Puthut, Rozeff Pramana, Deny Nusyrwan. 2017. Prototype Sistem Deteksi Kebocoran Air dan Pengurusan Secara Otomatis Pada Kapal Berbasis Arduino Uno dan Labview. 1-13.

Muzakky, Achmad, Akhmad Nurhadi, Ashuri Nurdiansyah, dkk. 2018. Perancangan Sistem Deteksi Banjir Berbasis IoT.

Novi P, Mellynda, Kharisma Bani Adam, dan Sonny Sumaryo. 2021. Real Time Data Logger Untuk kWh Meter Digital Satu Fasa Berbasis Internet of Things (IoT) dan Cloud Storage. *E-Proceeding of Engineering*. 8(2), 1001-1010.

Nurdiana, Nita, M. Saleh Al Amin, Abdurrahman Thohari. 2018. Konversi Lampu TL Ke Lampu LED (Studi Kasus: Jakabaring Shooting Range Jakabaring Sport City Palembang). *Jurnal Amper*, 3(2), 135-144.



Nurul. 2018. Klasifikasi Bencana dalam Al-Quran dan Hadits. Diunduh di <https://an-nur.ac.id/klasifikasi-bencana-dalam-al-quran-dan-hadits/> tanggal 11 November 2021.

Olansyah, Muhammad Panji (2019) Rancang Bangun Pendeteksi Ketinggian Volume Air Dengan Notifikasi Chat Menggunakan Aplikasi Telegram. Other Thesis, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pangestu, Anggher Dea, Feby Ardianto, Bengawan Alfaresi. 2019. Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino NodeMCU ESP8266. *Jurnal Ampere*. 4(1):187-197.

Panjaitan, Bosar, Rifki Ryan Mulyadi. 2020. Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebakaran Pada Rumah Berbasis IoT. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*. 16(2): 1-10.

Rahmawati, Vina. Aan Tohir Efendi. 2017. Sistem Pengendali Pintu Berbasis Web Menggunakan NodeMCU ESP8266. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AKAKOM. Yogyakarta.

Rosyidie, Arief. 2013. Banjir: Fakta dan Dampaknya, Serta Pengaruh dari Perubahan Guna Lahan. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*. 24(3): 241-249.

Sandro, Tiven, Hairatunnisa, dan Maulana Putra. 2020. Analisis Kinerja Sensor Water Level – Pressure Transducer (Studi Kasus Automatic Weather System Di Pelabuhan Merak). *Electrices*. 2(2): 37-42.

Saputro, Jimmy Harto, Tejo Sukmadi, dan Karnoto. 2013. Analisa Penggunaan Lampu LED Pada Penerangan Dalam Rumah. *Ejournal Undip*. 15(1).

Sari, Indah. 2017. Prototipe Rancang Bangun Alat Deteksi Banjir Dengan Memanfaatkan Sensor HC-SR04 Berbasis Arduino Nano.

Satriadi, Arifaldy, Wahyudi, dan Yuli Christiyono. 2019. Perancangan Home Automation Berbasis NodeMCU. *Transient*. 8(1): 64-71.

Setiawan, Haris, Muhammad Jalil, Muhammad Enggi S, dkk. 2020. Analisis Penyebab Banjir di Kota Samarinda. *Jurnal Geografi Gea*. 20(1): 39-43.

Shodiqin, Muhammad Ali, dan Wahyu Dwi Kurniawan. 2020. Analisa Sistem Pengendalian dan Pengawasan Level Tangki Air Berbasis Arduino Uno dan Internet of Things. *JPTM*. 9(2): 44-53.

Sochib M, Adi Rozi Hidayatullah. 2018. Perancangan Instalasi Pompa Air Dari Mata Air Danau Ngipik ke Tandon Penampung Perumahan Kapasitas 900 L/Jam. *Wahana Teknik*. 7(2):164-173.

Sofiana, Ana, Ian Yulianti, Sujarwata. 2017. Identifikasi Nilai Hambat Jenis Arang Tempurung Kelapa dan Arang Kayu Mangrove sebagai Bahan Alternatif Pengganti Resistor Film Karbon. *Unnes Physics Journal*. 6(1): 1-6.

Sumantri, Gandhi. 2015. Aplikasi Mikrokontroler ATMega 16 Dengan Loadcell Pada Lift 3 Lantai. Tugas Akhir. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.

Suradi, Ahmad Hanafie, Sahir Leko. 2019. Rancang Bangun Sistem Alam Pendeteksi Banjir Berbasis Arduino Uno. *Journal Ilmu Teknik*. 14(1): 55-59.

Sutono, dan Fuad Al-Anwar. 2019. Perancangan dan Implementasi Smartlamp berbasis Arduino Uno dengan menggunakan Smartphone Android. *Media Jurnal Informatika*. 11(2): 36-41.

Syaikh, Abdullah bin Muhammad bin Abdurrahman bin Ishaq Alu. *Lubaabut Tafsir Min Ibnu Katsiir*, (Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i), 2004.

User. (2 Feb 2017). Pembahasan Studi Kasus Sensor Ultrasonik. Repository.polimdo.ac.id. *Diakses tanggal 8 Juni. 2022*, dari <http://repository.polimdo.ac.id>.

Wakhidatus S, Nella, Arief Laila Nugraha, Mochammad Awaluddin. 2021. Analisis Ancaman Terhadap Bencana Banjir dan Tanah Longsor Pada Wilayah Pemukiman di Kabupaten Jepara. *Jurnal Geodesi Undip*. 10(2): 29-35.

Wicaksono, Adhi. 2021. *Curah Hujan Tinggi, Banjir Mampang Prapatan hingga 150 cm*. CNN. Jakarta 20 Februari.

Wicaksono, Adhi. 2022. *Hujan Deras, Sejumlah Jalan di Jakarta Terganggu Banjir*. CNN. Jakarta 28 November.

Widharma, I Gede Suputra, dkk. 2020. Sensor Ultrasonik Dalam Peringatan Dini Bencana.

Widyatmika, Putu Ardi Wahyu, dkk. 2021. Perbandingan Kinerja Arduino Uno dan ESP32 Terhadap Pengukuran Arus dan Tegangan. *Jurnal Otomasi, Kontrol, dan Instrumentasi*. 13(1): 37-45.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1

Listing Program Pengujian Keseluruhan Sistem

```
/*  
Dimodifikasi dari  
https://brianrakhmat.github.io/programming/deteksi-ketinggian-banjir-berbasis-NodeMCU-dan-Blynk/  
Nama: Nabilah Atha Fathin  
Jurusan: Fisika  
*/  
#define BLYNK_PRINT Serial  
#include <ESP8266WiFi.h>  
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>  
WidgetLED led1(V2);  

```

```

//Blynk.virtualWrite(V1, liquid_graph); // This wil show the
percentage of water in the container in a virtual pin V1
Blynk.run();
// initialize the LED pin as an output:
pinMode(LedMerah, OUTPUT);
pinMode(LedHijau, OUTPUT);
pinMode(LedKuning, OUTPUT);
// pinMode (Buzzer, OUTPUT);
// initialize serial communications:
}
void loop()
{
// read the value of the potentiometer:
liquid_levelk = analogRead(sensorPin);
liquid_level= (liquid_levelk*panjangsensor)/1024;
//liquid_graph = analogRead(sensorPin); // Percentage of water in
the container
Serial.println("liquid_level :"); // This will print the liquid level
in the monitor
Serial.print(liquid_level); // This will print the liquid level in
the monitor
Serial.println(" cm ");
Serial.println(liquid_levelk);
Blynk.virtualWrite(V0, liquid_level);
Blynk.run();
int analogValue = analogRead(sensorPin);
if (analogValue > BatasBawah && analogValue < 881)
{
led1.on();
led2.off();
led3.off();
Blynk.notify ("SUNGAI DALAM KONDISI WASPADA");
digitalWrite(LedHijau,HIGH);
digitalWrite(LedKuning,LOW);
digitalWrite(LedMerah,LOW);
}
else if (analogValue > 881 && analogValue < 889)
{
led1.off();
led2.on();

```

```

led3.off();
Blynk.notify ("SIAGA, AIR SUDAH MULAI MELUAP");
digitalWrite(LedHijau,LOW);
digitalWrite(LedKuning,HIGH);
digitalWrite(LedMerah,LOW);
}
else if (analogValue > 889)
{
led1.off();
led2.off();
led3.on();
Blynk.notify ("AWAS !!! AIR TERLALU TINGGI BERESIKO
BANJIR");
digitalWrite(LedHijau,LOW);
digitalWrite(LedKuning,LOW);
digitalWrite(LedMerah,HIGH);
}
else
{
led1.off();
led2.off();
led3.off();
}
delay(1000); // delay in between reads for stability
}

```

## Lampiran 2

### Perhitungan Ralat dan *Error* pada Pengukuran Sensor

#### 1. *Water Level Sensor*

Tabel Ralat Pengukuran Ketinggian Air Status Waspada

No	Panjang ( $\ell$ )		Panjang $\ell_i$	Deviasi ( $\delta\ell_i$ )	Kuadrat Deviasi ( $\delta\ell_i$ ) <sup>2</sup>
	Mistar (cm)	Digital (sensor)			
1	1	1.6	0.6	-0.061	0.003721
2	1	1.45	0.45	-0.211	0.044521
3	1	1.53	0.53	-0.131	0.017161
4	1	1.67	0.67	0.009	0.000081
5	1	1.74	0.74	0.079	0.006241
6	1	1.75	0.75	0.089	0.007921
7	1	1.78	0.78	0.119	0.014161
8	1	1.72	0.72	0.059	0.003481
9	1	1.71	0.71	0.049	0.002401
10	1	1.66	0.66	-0.001	0.000001
Jumlah			6.61		0.09969

a) Nilai besaran yang diamati:

$$\ell = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \ell_i$$

$$\ell = \frac{1}{10} \times 6.61$$

$$\ell = 0.661$$

b) Standar Deviasi

$$Sx = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k x_i(\delta x_i)^2}{k(k-1)}}$$

$$Sx = \sqrt{\frac{0.09969}{10(10-1)}} = 0.033 \text{ m}$$



c) Standar Deviasi

$$\ell = \bar{\ell} \pm S_{\bar{\ell}}$$

$$\ell = (0.661 \pm 0.033) \text{ m}$$

d) Ketelitian

$$= 100\% - \left(\frac{S_{\bar{\ell}}}{\bar{\ell}}\right) \cdot 100\%$$

$$= 100\% - \left(\frac{0.033}{0.661}\right) \times 100\%$$

$$= 95\%$$

Tabel Ralat Pengukuran Ketinggian Air Status Siaga

No	Panjang ( $\ell$ )		Panjang $\ell_i$	Deviasi ( $\delta\ell_i$ )	Kuadrat Deviasi ( $\delta\ell_i$ ) <sup>2</sup>
	Mistar (cm)	Digital (sensor)			
1	2	2.32	0.32	-0.005	0.000025
2	2	2.23	0.23	-0.095	0.009025
3	2	2.21	0.21	-0.115	0.013225
4	2	2.24	0.24	-0.085	0.007225
5	2	2.25	0.25	-0.075	0.005625
6	2	2.22	0.22	-0.105	0.011025
7	2	2.46	0.46	0.135	0.018225
8	2	2.44	0.44	0.115	0.013225
9	2	2.5	0.5	0.175	0.030625
10	2	2.38	0.38	0.055	0.003025
Jumlah			3.25		0.11125

a) Nilai besaran yang diamati:

$$\ell = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \ell_i$$

$$\ell = \frac{1}{10} \times 3.25$$

$$\ell = 0.325$$

b) Standar Deviasi

$$Sx = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k xi(\delta xi)^2}{k(k-1)}}$$

$$Sx = \sqrt{\frac{0.11125}{10(10-1)}}$$

$$= 0.035 \text{ m}$$

c) Standar Deviasi

$$\ell = \bar{\ell} \pm S_{\bar{\ell}}$$

$$\ell = (0.325 \pm 0.035)\text{m}$$

d) Ketelitian

$$= 100\% - \left(\frac{S_{\bar{\ell}}}{\bar{\ell}}\right) \cdot 100\%$$

$$= 100\% - \left(\frac{0.035}{0.325}\right) \times 100\%$$

$$= 89.23\%$$

Tabel Ralat Pengukuran Ketinggian Air Status Awas

No	Panjang ( $\ell$ )		Panjang $\ell_i$	Deviasi ( $\delta\ell_i$ )	Kuadrat Deviasi ( $\delta\ell_i$ ) <sup>2</sup>
	Mistar (cm)	Digital (sensor)			
1	3	3.39	0.39	0.158	0.024964
2	3	3.27	0.27	0.038	0.001444
3	3	3.14	0.14	-0.092	0.008464
4	3	3.3	0.3	0.068	0.004624
5	3	3.25	0.25	0.018	0.000324
6	3	3.16	0.16	-0.072	0.005184
7	3	3.19	0.19	-0.042	0.001764
8	3	3.15	0.15	-0.082	0.006724
9	3	3.26	0.26	0.028	0.000784
10	3	3.21	0.21	-0.022	0.000484
Jumlah			2.32		0.05476

a) Nilai besaran yang diamati:

$$\ell = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \ell_i$$

$$\ell = \frac{1}{10} \times 2.32$$

$$\ell = 0.232$$

b) Standar Deviasi

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k x_i (\delta x_i)^2}{k(k-1)}}$$

$$S_x = \sqrt{\frac{0.05476}{10(10-1)}}$$

$$= 0.024$$

c) Standar Deviasi

$$\ell = \ell \pm S_{\bar{\ell}}$$

$$\ell = (0.232 \pm 0.024) \text{ m}$$

d) Ketelitian

$$= 100\% - \left(\frac{S_{\bar{\ell}}}{\ell}\right) \cdot 100\%$$

$$= 100\% - \left(\frac{0.024}{0.232}\right) \times 100\%$$

$$= 89.65\%$$

## 2. Perhitungan Nilai *Error* dalam Pengukuran

Perhitungan nilai *error* dan nilai *error* rata-rata dalam pengukuran menggunakan persamaan dibawah ini:

$$\text{error alat} = \frac{\text{digital} - \text{mistar}}{\text{mistar}} \times 100\%$$

a) Perhitungan Nilai *Error Water level* sensor Status Waspada

No	Panjang ( $\ell$ )		Error	Akurasi
	Mistar (cm)	Digital (sensor)		
1	1	1.6	0.6%	99.4%
2	1	1.45	0.45%	99.55%
3	1	1.53	0.53%	99.47%
4	1	1.67	0.67%	99.33%
5	1	1.74	0.74%	99.26%
6	1	1.75	0.75%	99.25%
7	1	1.78	0.78%	99.22%
8	1	1.72	0.72%	99.28%
9	1	1.71	0.71%	99.29%
10	1	1.66	0.66%	99.34%

1.  $Error \text{ alat} = \frac{1.6-1}{1} = 0.6\%$
2.  $Error \text{ alat} = \frac{1.45-1}{1} = 0.45\%$
3.  $Error \text{ alat} = \frac{1.53-1}{1} = 0.53\%$
4.  $Error \text{ alat} = \frac{1.67-1}{1} = 0.67\%$
5.  $Error \text{ alat} = \frac{1.74-1}{1} = 0.74\%$
6.  $Error \text{ alat} = \frac{1.75-1}{1} = 0.75\%$
7.  $Error \text{ alat} = \frac{1.78-1}{1} = 0.78\%$
8.  $Error \text{ alat} = \frac{1.72-1}{1} = 0.72\%$
9.  $Error \text{ alat} = \frac{1.71-1}{1} = 0.71\%$

$$10. \text{ Error alat} = \frac{1.66 - 1}{1} = 0.66\%$$

b) Perhitungan Nilai *Error Water level* sensor Status Siaga

No	Panjang ( $\ell$ )		Error	Akurasi
	Mistar (cm)	Digital (sensor)		
1	2	2.32	0.16%	99.84%
2	2	2.23	0.115%	99.885%
3	2	2.21	0.105%	99.895%
4	2	2.24	0.12%	99.88%
5	2	2.25	0.125%	99.875%
6	2	2.22	0.11%	99.89%
7	2	2.46	0.23%	99.77%
8	2	2.44	0.22%	99.78%
9	2	2.5	0.25%	99.75%
10	2	2.38	0.19%	99.81%

$$1. \text{ Error alat} = \frac{2.32 - 2}{2} = 0.16\%$$

$$2. \text{ Error alat} = \frac{2.23 - 2}{2} = 0.115\%$$

$$3. \text{ Error alat} = \frac{2.21 - 2}{2} = 0.105\%$$

$$4. \text{ Error alat} = \frac{2.24 - 2}{2} = 0.12\%$$

$$5. \text{ Error alat} = \frac{2.25 - 2}{2} = 0.125\%$$

$$6. \text{ Error alat} = \frac{2.22 - 2}{2} = 0.11\%$$

$$7. \text{ Error alat} = \frac{2.46 - 2}{2} = 0.23\%$$

$$8. \text{ Error alat} = \frac{2.44 - 2}{2} = 0.22\%$$

$$9. \text{ Error alat} = \frac{2.5 - 2}{2} = 0.25\%$$

$$10. \text{ Error alat} = \frac{2.38 - 2}{2} = 0.19\%$$

c) Perhitungan Nilai *Error Water level* sensor Status Awas

No	Panjang ( $\ell$ )		Error	Akurasi
	Mistar (cm)	Digital (sensor)		
1	3	3.39	0.13%	99.87%
2	3	3.27	0.09%	99.91%
3	3	3.24	0.046%	99.954%
4	3	3.3	0.1%	99.9%
5	3	3.25	0.083%	99.917%
6	3	3.16	0.053%	99.947%
7	3	3.19	0.063%	99.937%
8	3	3.15	0.05%	99.95%
9	3	3.26	0.086%	99.914%
10	3	3.21	0.07%	99.93%

$$1. \text{ Error alat} = \frac{3.39 - 3}{3} = 0.13\%$$

$$2. \text{ Error alat} = \frac{3.27 - 3}{3} = 0.09\%$$

$$3. \text{ Error alat} = \frac{3.14 - 3}{3} = 0.046\%$$

$$4. \text{ Error alat} = \frac{3.3 - 3}{3} = 0.1\%$$

$$5. \text{ Error alat} = \frac{3.25 - 3}{3} = 0.083\%$$

$$6. \text{ Error alat} = \frac{3.16 - 3}{3} = 0.053\%$$

$$7. \text{ Error alat} = \frac{3.19 - 3}{3} = 0.063\%$$

$$8. \text{ Error alat} = \frac{3.15 - 3}{3} = 0.05\%$$

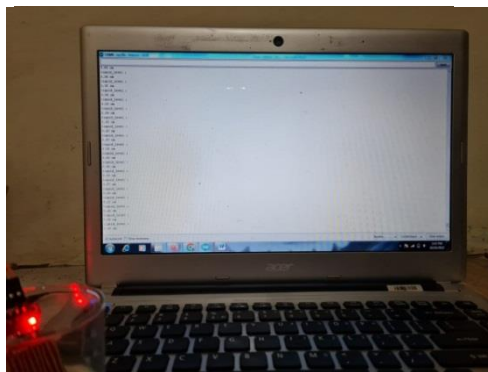
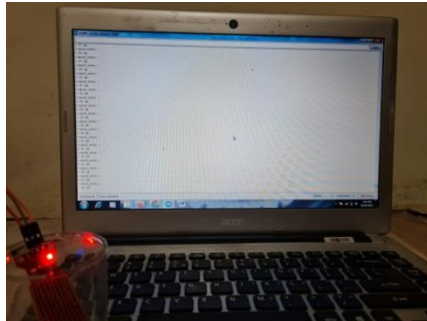
$$9. \text{ Error alat} = \frac{3.26 - 3}{3} = 0.086\%$$

$$10. \text{ Error alat} = \frac{3.21 - 3}{3} = 0.07\%$$

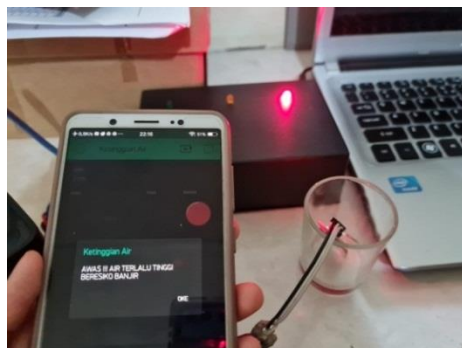
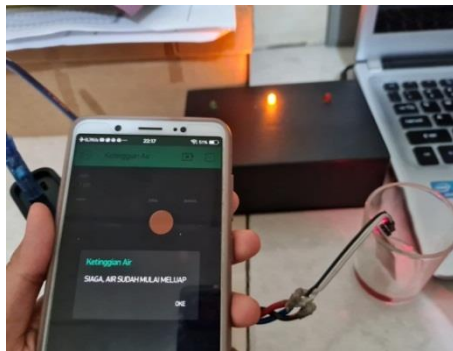
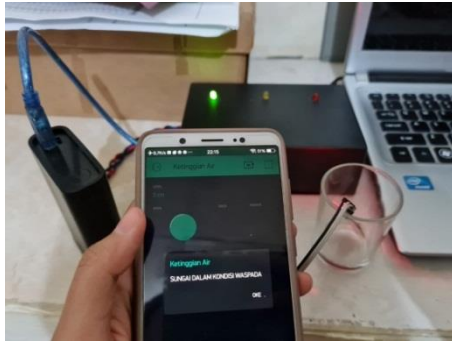
### Lampiran 3

#### Dokumentasi Alat dan Pengambilan Data

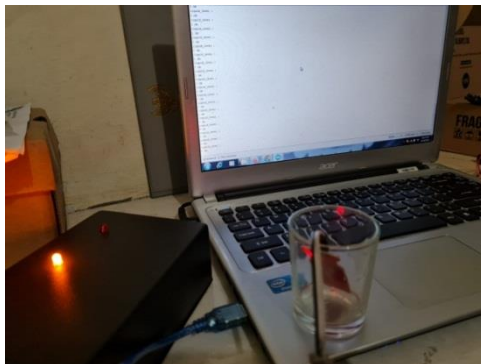
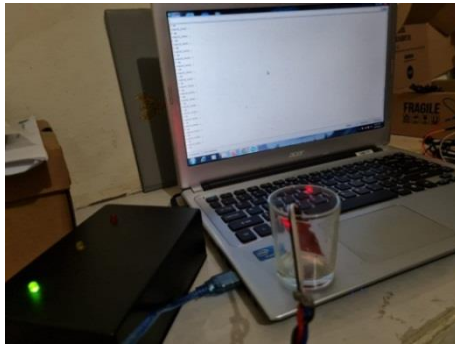
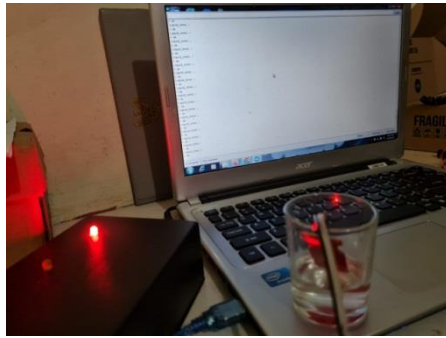
##### 1. Proses pengambilan Data



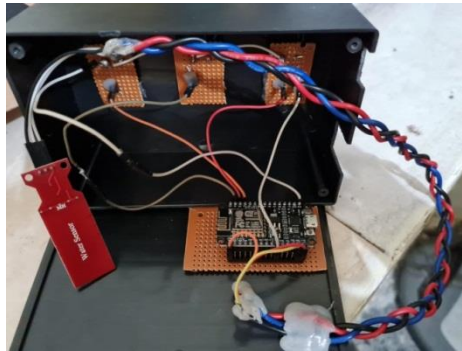
## 2. Menggunakan Aplikasi Blynk dan Arduino IDE







### 3. Komponen



#### Lampiran 4

#### **Cara Membuat *Project* Alat Pendeteksi Tingkatan Status Banjir Menggunakan Aplikasi Blynk**

1. *Download* dan *install* aplikasi Blynk melalui "*PlayStore*".
2. Buka Aplikasi dan pilih *login* menggunakan *email* atau menggunakan akun facebook.
3. Kemudian masukkan *email* sebagai *username* dan *password* yang sudah terdaftar pada aplikasi Blynk.
4. Setelah *login* dan masuk ke dalam halaman *project* pada Blynk, dan jangan lupa memberi nama *project*  
Contoh: "Ketinggian Air"
5. Sebelum memilih dan memasukkan *widget box*, terlebih dahulu membeli energi agar dapat memakai *widget* yang diinginkan.

Dapat dilihat pada tampilan *widget box* di bawah ini.



6. Selanjutnya, pilih dan masukkan *widget box* pada *project* sesuai yang dibutuhkan.
7. Setelah dimasukkan semua *widget* yang dibutuhkan, *setting* terlebih dahulu agar *widget* dapat digunakan dengan semestinya.
8. Selesai, *project* dapat digunakan dengan mengaktifkan *WiFi* yang sudah tersambung dengan aplikasi Blynk.  
Contoh tampilan *project* alat pendeteksi tingkatan status banjir terdapat di samping panah berwarna hitam di atas.

## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama : Nabilah Atha Fathin
2. Tempat, Tanggal Lahir : Serang, 6 November 1999
3. Alamat : Komp. TWI Citangkil Cilegon  
Banten
4. No. HP : 089621932522
5. E-mail : [bilaatha06@gmail.com](mailto:bilaatha06@gmail.com)

### B. Riwayat Pendidikan

#### Pendidikan Formal

1. TK Karya Mandiri Cilegon (2005-2006)
2. SDN Krenceng 1 (2006-2012)
3. SMPS Unggulan Uswatun Hasanah (2012-2015)
4. SMA Asshiddiqiyah 2 Tangerang (2015-2018)

#### Pendidikan Non-Formal

1. TPA As-Syuhada (2006-2012)

Semarang, 30 Oktober 2022

Penulis



**Nabilah Atha Fathin**

NIM. 1808026014