

**SKIRPSI**

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING & PERINGATAN DINI  
BANJIR**



**DISUSUN OLEH :**

**IBNU BHASKARA**

**NIM. DBC 114 035**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA  
2019**

# RANCANG BANGUN ALAT MONITORING & PERINGATAN DINI BANJIR

## SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata-1 pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh


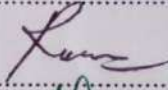

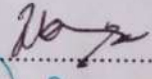
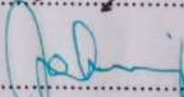
**IBNU BHASKARA**

**NIM. DBC 114 035**

**Telah dipertahankan didepan tim penguji, pada :**

Hari/Tanggal : Senin, 11 November 2019

Waktu : 09.45-11.15 WIB

- |   |  |
|---|--|
| 1. Nahumi Nugrahaningsih, S.T., M.T., Ph.D<br>NIP. 197910092008012016 | <br>.....(Ketua)    |
| 2. Rony Teguh, S.Kom., M.T., Ph.D<br>NIP. 197606242005011015          | <br>.....(Anggota) |
| 3. Ariesta Lestari, Ph.D<br>NIP.198003222005012004                    | <br>.....(Anggota) |
| 4. Abertun Sagit Sahay, S.T., M.Eng<br>NIP. 197512122003121002        | <br>.....(Anggota) |
| 5. Drs. Jadiaman Parhusip, M.Kom<br>NIP. 19630423 198502 1 001        | <br>.....(Anggota) |

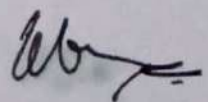
Mengetahui :

Fakultas Teknik  
Universitas Palangka Raya  
Dekan,



**Ir. WALUYO NUSWANTORO, M.T.**  
NIP. 19651119 199302 1 001

Jurusan / Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya  
Ketua Jurusan,



**ABERTUN SAGIT SAHAY, S.T., M.Eng**  
NIP. 19751212 200312 1 002

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING & PERINGATAN DINI  
BANJIR**

**SEMINAR**

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata – 1 pada Jurusan  
Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

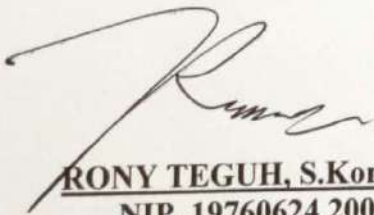
**OLEH :**

**IBNU BHASKARA**

**NIM. DBC 114 035**

**Disetujui untuk diajukan dalam Ujian Skripsi**

Pembimbing I,



**RONY TEGUH, S.Kom.,M.T., Ph.D**  
**NIP. 19760624 200501 1 015**

Pembimbing II,



**ARIESTA LESTARI, S.Kom. M. Cs., Ph. D**  
**NIP. 19800322 200501 2 004**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA  
2019**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Yang utama dari segalanya. Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan kasih sayangmu telah memberiku kekuatan. Atas karunia yang kau berikan akhirnya skripsi sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kehariban Rasulullah Muhammad SAW. Kupersembahkan karya sederhana ini kepada semua orang yang sangat aku kukasihi dan sayangi

“TEMAN ADALAH KEKUATAN!” (Patrick Star)

Saya panjatkan puji dan syukur kepada Allah SWT. Atas anugerah, berkah dan kasih sayang-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi dan menyelesaikan studi S-1 Teknik informatika dengan baik. Kepada kesempatan ini saya menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan saya persembahkan laporan ini kepada:

1. Allah SWT. Yang telah memberikan kekuatan, kesabaran kesehatan dan karunia-Nya dalam kehidupan saya melancarkan usaha saya saat pengerjaan alat, laporan serta ujian.
2. Papah dan mama tercinta yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan motivasi tiada henti kepada saya, sudah mendidik saya menjadi manusia yang lebih baik dan membiayai agar dapat menempuh pendidikan hingga jenjang perguruan tinggi sehingga dapat menyelesaikan pendidikan S-1. Untuk saudara-saudara saya, kakak pertama saya dian noviyanti, terima kasih telah memberikan fakta-fakta nyelekit hingga saya bisa termotivasi dalam pengerjaan skripsi ini. Untuk adik pertama saya, lutfi hadi wijaya terima kasih telah membantu beberapa biaya kakak mu ini. Maaf belum bisa memberikan apa-apa. Dan untuk adik kedua saya, mir ata irvan terima kasih sudah menjadi mood booster ketika pengerjaan skripsi mengalami kebuntuan. Serta seluruh keluarga yang selalu memberikan semangat dan dukungan yang luar biasa.
3. Bapak Rony Teguh, Ph. D selaku Dosen Pembimbing I, terima kasih telah meluangkan waktunya dan sabar dalam memberikan bimbingan, saran selama skripsi ini sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

4. Ibu Ariesta Lestari, Ph. D selaku Dosen Pembimbing II, terima kasih telah memberikan masukan yang sangat membangun, kritikan yang nyata, memberikan motivasi agar saya tidak putus asa dalam pengerjaan skripsi ini. Walaupun saya masih merasa takut bila ketemu ibu, tetapi saya senang bisa mendapatkan bimbingan skripsi dari ibu. Sekali lagi terima kasih ibu.
5. Ibu licantik. Kom., m. Kom. Selaku dosen pembimbing akademik dari awal kuliah, terima kasih telah meluangkan waktunya dan sabar dalam membimbing, memberikan saran, kritik dan motivasi sehingga saya dapat menyelesaikan perkuliahan ini dengan baik.
6. Ibu nahumi nugrahaningsih, ph. D., Bapak abertun sehatman sahay, s.t., m. Eng. dan Bapak drs. jadiaman parhusip, m. Kom. Selaku dosen penguji, terima kasih atas arahan, masukan, kritik pedas, saran perbaikan yang telah diberikan terhadap program serta laporan akhir skripsi ini sehingga dapat diselesaikan.
7. Dosen-dosen teknik informatika, terima kasih atas ilmu, pengetahuan dan pengalaman bermanfaat yang telah dibagikan selama ini.
8. Teruntuk teman saya yusup hidayat, terima kasih sudah membantu saya dalam dua minggu dalam pengerjaan revisi skripsi saya tanpa imbalan. Saya belum bisa memberikan sesuatu yang layak untuk membalas kebaikan teman saya ini. Untuk itu, saya sangat beruntung dan sangat berterima kasih kepada yusup.
9. Untuk teman saya daniel, s.t. adik tingkat Diana dan kak hartini, s.t. selaku orang dalam pengurusan berkas-bekas skripsi, terima kasih karena selalu memberikan keringanan dalam persyaratan pengurusan skripsi. Semoga Allah swt. Dapat membalas kebaikan kalian.
10. Untuk teman dekat saya iman insan permadi, tomy sebtiyanto, s.t., selvia radu muli boru sinulingga, s.t. yanti simamora dan m. Azis rizqi anugerah, s.t. terima kasih telah memberikan dukungan moral kepada saya agar tetap berjuang dalam pengerjaan skripsi ini. Saya ucapkan terima kasih tiada hingga buat teman-teman dekat saya ini.
11. Untuk christina dwi elisa, virginia angggie yudithia, ahmad maulana, hari respati, adit, siti aisyah fitria, nanda, teman-teman cosplaye dan jejepangan yang sudah mendukung saya dalam menghadapi ujian skripsi, saya ucapkan terima kasih buat kalian.
12. Teman-teman satu angkatan tercinta berbagi tawa di perkuliahan saat ini yaitu kehat abdiel mempun, s.t., liyando hermawan hasibuan, s.t., muhammad hayadi, s.t., agra fadhila, s.t., eva, yosefin, agung, aderay dan semuanya yang ikut ambil bagian. Saya mengucapkan terima kasih banyak yang telah turut mendoakan, saling mendukung,

memberikan semangat, motivasi, bantuan, saran, ide, masukkan secara langsung kepada saya serta sudah meluangkan waktu membantu program skripsi mengalami *error*. Seluruh teman-teman angkatan 2014 yang tidak dapat disebutkan satu persatu disini, terima kasih telah memberikan bantuan dan semangat kepada saya. Kalian sungguh luar biasa.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Allah swt. Atas segala kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan laporan skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN ALAT MONITORING & PERINGATAN DINI BANJIR”.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis berpegang pada teori yang digunakan dan bimbingan dari para dosen pembimbing skripsi dan semua pihak-pihak lain yang sangat membantu hingga terselesaikan skripsi ini.

Penulisan laporan akhir skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat skripsi pada jurusan/prodi teknik informatika fakultas teknik universitas palangka raya. Pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Ir. Waluyo nuswantoro, M. T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Ibu Frieda, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
3. Bapak Tatau Wijaya Garib, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan II Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
4. Bapak Ir. I Made Kamiana, M.T. selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
5. Bapak Abertun Sehatman Saragih S.T., M. Eng. selaku Ketua Jurusan/Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
6. Ibu Ariesta Lestari, Ph. D selaku Sekretaris Jurusan/Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
7. Bapak Rony Teguh, Ph. D dan Ibu Ariesta Lestari, Ph. D selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II.
8. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Informatika Angkatan 2014 yang selalu memberikan semangat dan doanya untuk kelancaran penelitian dan penulisan laporan skripsi ini.

Namun, tidak terlepas dari itu semua, penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Baik materi maupun teknik penyajiannya. Oleh karena itu, penulis berharap kepada para pembaca untuk dapat memberikan masukan-masukkan yang

bersifat membangun demi memperbaiki laporan ini. Penulis berharap semoga laporan ini dapat diterima dan berguna bagi semua pihak yang menggunakannya nanti.

Palangka Raya,            Desember 2019

Penulis

## **RANCANG BANGUN ALAT MONITORING & PERINGATAN DINI BANJIR**

**Ibnu Bhaskara | DBC 114 035**

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik

Universitas Palangka Raya

Alamat Kampus Jln Tunjung Nyaho, Jl. Yos Sudarso Palangka Raya 73112

E-mail : [ibnubhaskara@mhs.it.upr.ac.id](mailto:ibnubhaskara@mhs.it.upr.ac.id)

### **ABSTRAK**

Indonesia memiliki dua musim yaitu, panas/kemarau dan penghujan. pada musim penghujan, daerah yang dilanda akan mengalami hujan dengan intensitas curah hujan tinggi. Akibatnya, aliran sungai, pembuangan air atau parit dapat meluap dan mengakibatkan banjir. Pada masa sekarang, teknologi memberikan kemudahan dalam mendapatkan informasi mengenai cuaca, daerah rawan bencana, dst. Untuk itu dapat menerapkan teknologi *internet of things* (IoT) pada sistem peringatan dini bencana. Tujuan dari pembuatan program aplikasi ini untuk membuat alat yang dapat memberikan informasi mengenai peringatan dini banjir berdasarkan ketinggian permukaan air dan curah hujan.

Dengan melalukan observasi ke lokasi untuk mendapatkan data berupa ketinggian dasar sungai, ketinggian permukaan air serta perbandingan ketinggian bantaran sungai dengan sungai tersebut.

Dari data yang didapatkan yaitu ketinggian permukaan sungai serta *internet of things*, diharapkan dapat menjadi acuan untuk melalukan peringatan banjir yang lebih baik.

***Kata kunci* : alat, banjir, hujan, *internet of things*, teknologi**

**DESIGN AND DEVELOPMENT OF EARLY FLOOD MONITORING TOOLS****Ibnu Bhaskara | DBC 114 035**

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik

Universitas Palangka Raya

Alamat Kampus Jln Tunjung Nyaho, Jl. Yos Sudarso Palangka Raya 73112

E-mail : ibnubhaskara@mhs.it.upr.ac.id

**ABSTRACT**

*Indonesia has two seasons namely, hot / dry and rainy. in the rainy season, the affected area will experience rain with high rainfall intensity. As a result, river flows, drainage or ditches can overflow and cause flooding. At present, technology makes it easy to get information about the weather, disaster-prone areas, etc. Therefore, it can apply the internet of things (IoT) technology to the disaster early warning system. The purpose of making this application program is to make a tool that can provide information about flood early warning based on water level and rainfall.*

*By conducting observations to the location to get data in the form of river bed height, water level and the ratio of river banks to the river level.*

*From the data obtained, namely the height of the river's surface and the internet of things, it is expected to be a reference for better flood warning.*

***Keywords: tools, floods, rain, internet of things, technology.***

## DAFTAR ISI

<b>SAMPUL DEPAN .....</b>	<b>i</b>
<b>SAMPUL DALAM .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Ruang Lingkup .....	1
1.4 Tujuan Program .....	2
1.5 Manfaat Program .....	2
1.6 Metodologi .....	2
1.6.1 Metode Pengumpulan Data .....	2
1.6.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak .....	3
1.7 Sistematis Penulisan .....	5
1.8 Jadwal Pelaksanaan .....	6
<b>BAB II : LANDASAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
2.1 Aplikasi .....	7
2.1.1 Aplikasi Berbasis Web .....	7
2.1.2 Aplikasi Berbasis Desktop .....	8
2.1.3 Aplikasi Berbasis <i>Mobile</i> .....	10
2.2 Bahasa Pemrograman .....	11

2.2.1 Java .....	11
2.2.2 XML .....	12
2.3 Metode Pengembangan Perangkat Lunak .....	15
2.3.1 Model <i>Rapid Application Development (RAD)</i> .....	15
2.4 UML .....	16
2.4.1 <i>Use case</i> .....	20
2.4.2 Activity Diagram .....	20
2.4.3 <i>Class Diagram</i> .....	22
2.5 Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) .....	
2.5.1 <i>System Flowchart</i> .....	
2.5.2 <i>Document Flowchart</i> .....	
2.5.3 <i>Program Flowchart</i> .....	
2.6 Desain Aplikasi .....	24
2.6.1 <i>Navigation Tree</i> .....	24
2.6.2 <i>Storyboard</i> .....	24
2.7 <i>Testing</i> .....	25
2.7.1 <i>Black Box Testing</i> .....	25
2.8 <i>Platform</i> .....	25
2.9 Android.....	26
2.10 <i>Android Development Tools</i> .....	
2.10.1 <i>Android software Development Kit (SDK)</i> .....	
2.10.2 <i>Java SE Development Kit (JDK)</i> .....	
2.10.3 <i>Android Studio</i> .....	
<b>BAB III : ANALISA DAN DESAIN .....</b>	<b>25</b>
3.1 <i>RequirementPlanning Phase (Tahapan Keperluan Perencanaan)</i> .....	25
3.1.1 Analisa Aplikasi .....	25
3.1.2 Deskripsi Aplikasi .....	26

3.1.2 Spesifikasi <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> yang Digunakan .....	26
3.2 <i>User Design Phase</i> (Tahapan Desain untuk Pengguna) .....	27
3.2.1 Deskripsi Proyek .....	27
3.2.2 <i>Flowchart</i> pada Aplikasi <i>Drawing</i> .....	28
3.2.3 UML ( <i>Unified Modelling Language</i> ) .....	28
3.2.4 Desain .....	32
<b>BAB IV : IMPLEMENTASI DAN <i>TESTING</i></b> .....	<b>38</b>
4.1 Implementasi/ <i>Construction Phase</i> .....	38
4.1.1 Implementasi Tampilan Aplikasi .....	38
4.2 Pengujian .....	42
4.2.1 <i>Black Box</i> .....	42
<b>BAB V : PENUTUP</b> .....	<b>45</b>
5.1 Kesimpulan .....	45
5.2 Saran .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>47</b>
<b>LEMBAR EVALUASI UTS (FC.)</b>	
<b>LEMBAR EVALUASI UAS(FC.)</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Skema Metode <i>Rapid Application Development (RAD)</i> .....	3
Gambar 2.1 Aplikasi Berbasis Web .....	6
Gambar 2.2 Aplikasi Berbasis Desktop .....	8
Gambar 2.3 Aplikasi Berbasis <i>Mobile</i> .....	9
Gambar 2.4 Simbol simbol <i>flowchart</i> .....	24
Gambar 3.1 <i>flowchart</i> program <i>Drawing</i> .....	28
Gambar 3.2 <i>use case user</i> aplikasi <i>Drawing</i> .....	30
Gambar3.3 <i>Activity diagram</i> aplikasi <i>Drawing</i> .....	32
Gambar 3.4 <i>Class diagram</i> .....	33
Gambar 3.5 <i>Navigation tree</i> .....	34
Gambar 3.6 Tampilan <i>user interface</i> aplikasi .....	34
Gambar 3.7 Tampilan <i>message</i> aplikasi saat menekan ikon kanvas baru .....	35
Gambar 3.8 Menampilkan ukuran kuas saat menekan ikon kuas .....	36
Gambar 3.9 Ilustrasi cara menggambar dikanvas aplikasi <i>Drawing</i> .....	36
Gambar 3.10 Menampilkan ukuran penghapus saat menekan ikon penghapus ..	37
Gambar 3.11 Tampilan <i>message</i> aplikasi saat menekan ikon simpan .....	38
Gambar 4.1 Tampilan utama aplikasi .....	39
Gambar 4.2 Notifikasi Kanvas baru .....	40
Gambar 4.3 Tampilan ukuran kuas .....	40
Gambar 4.4 Tampilan ukuran penghapus .....	41
Gambar 4.5 Notifikasi Simpan .....	42

**DAFTAR TABEL**

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan PP .....	6
Tabel 2.1 Simbol-simbol <i>use case</i> .....	18
Tabel 2.1 Simbol dan keterangan <i>activity diagram</i> .....	19
Tabel 2.3 Simbol dan keterangan <i>class diagram</i> .....	20
Tabel 3.1 Deskripsi <i>project</i> yang akan dikembangkan .....	27
Tabel 3.2 Kebutuhan proses pengguna ( <i>user</i> ) .....	29
Tabel 3.3 Skenario <i>user</i> dalam menggunakan aplikasi <i>Drawing</i> . .....	30
Tabel 4.1 Kuisoner Pengujian <i>Black Box</i> .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

Manual Program

Lembar Konsultasi

Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing

Kuisoner Untuk Pengetesan *Black Box* (FC.)

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki iklim tropis. Dengan kata lain ia hanya memiliki dua musim yaitu, panas/kemarau dan penghujan. Pada daerah yang dilanda musim kemarau memiliki suhu udara yang sangat panas yang menyebabkan tumbuhan di sekitar mengering dan dapat memicu kebakaran. Setelah dampak dari kebakaran, muncul asap yang ditimbulkan oleh kebakaran. Sedangkan, pada saat musim penghujan, daerah yang dilanda akan mengalami hujan yang lebih sering terjadi dengan intensitas curah hujan tinggi. Akibatnya, aliran sungai, pembuangan air atau parit dapat meluap dan mengakibatkan banjir.

Untuk di daerah Palangka Raya, Kalimantan Tengah sendiri mengalami bencana banjir pada tahun 2018 yang melanda pemukiman Pasar Kahayan. (“BMKG Perkiraan 2 Hari ke Depan Terjadi Cuaca Ekstrem di Kalteng” Kutipan dari Berita Online Tempo.co, 26 Februari 2019). Menurut dari berita tersebut, pada 26 Februari 2019 daerah Palangka Raya mengalami hujan sangat deras. Dalam kurun waktu dua jam, jalan komplek dan protokol terendam banjir dengan ketinggian antara 50-100 cm.

Pada masa sekarang, teknologi memberikan kemudahan dalam mendapatkan informasi mengenai cuaca, daerah rawan bencana, dst. Untuk itu dapat menerapkan teknologi *internet of things* (IoT) untuk sistem peringatan dini bencana alam. Sekarang beberapa telah mengembangkan untuk IoT peringatan bencana kebakaran, asap, dst.

*Internet of Thing* merupakan sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. Data yang digunakan berasal dari sensor-sensor elektronika atau biasa disebut **MEMS** (*Micro Electro Mechanical System*). Contohnya seperti sensor ultrasonic yang digunakan untuk mengukur jarak suatu benda dari sensor tersebut, sensor panas untuk mendeteksi sumber api, dst.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis akan merancang “**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING & PERINGATAN DINI BANJIR**”. Sebelumnya, peringatan banjir ini sudah ada yang membuatnya, hanya saja metode pengiriman berbeda. Penulis menggunakan modul WIFI sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan SIM900. Dengan alat ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mengatasi bencana banjir, baik kerugian materil maupun jiwa.

### **1.2 Perumusan Masalah**

Dari latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah ini adalah:

1. Sensor apa saja yang digunakan untuk membuat alat ini?
2. Bagaimana cara mengirimkan data/informasi ketinggian permukaan air dari Mikrokontroler ke server?
3. Bagaimana membangun alat pendeteksi untuk peringatan dini banjir?

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan Masalah pada penelitian ini dilakukan agar lebih terarah dan dapat memenuhi tujuan yang ditentukan. Berdasarkan rumusan masalah yang ada, ruang lingkup yang akan dijadikan dasar aplikasi yang dibuat yaitu :

1. Patokan alat dalam memberikan informasi mengenai peringatan banjir menggunakan ketinggian permukaan air dan curah hujan.
2. Alat diperuntukan untuk daerah kota yang memiliki sinyal WIFI
3. Pengiriman data menggunakan WIFI modul dari NodeMCU ESP8266.
4. Setiap unit menggunakan 1 buah sensor ultrasonic sebagai pengukur jarak permukaan air sungai.
5. Sistem peringatan atau informasi yang diberikan oleh alat dikirimkan menggunakan e-mail dan pesan singkat atau SMS (*Short Message Services*).
6. Pengiriman informasi dari e-mail dan SMS diperuntukan untuk Ketua RT (atau orang yg berwenang di daerah tersebut) dan admin.

7. Penggunaan level ketinggian air dari Zona Hijau, Zona Kuning, dan Zona Merah berdasarkan jarak permukaan air dengan bahu jalan.
8. Alat ini berkerja hanya pada saat terjadinya kenaikan ketinggian permukaan air di sungai mencapai Zona Kuning hingga ke Zona Merah.
9. Menggunakan alat *Rain Gauge (Tipping Bucket)* yang digunakan sebagai mengukur curah hujan.
10. Menggunakan Buzzer yang berfungsi sebagai alarm di sekitar alat dengan skenario; Jika warga sekitar melihat alat ini dan mendengar bunyi dari buzzer, maka warga akan mengetahui bila permukaan air di sungai mengalami kenaikan.

#### **1.4 Tujuan Program**

Tujuan dari pembuatan program aplikasi ini untuk membuat alat yang dapat memberikan informasi mengenai peringatan dini banjir berdasarkan ketinggian permukaan air dan curah hujan.

#### **1.5 Manfaat Program**

Manfaat dari aplikasi yang dirancang yaitu :

1. Dapat mengetahui ketinggian permukaan air sungai untuk acuan bencana banjir.
2. Dapat melakukan evakuasi dini menghadapi banjir.

## 1.6 Sistematika Penulisan

### **BAB I           PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II           LANDASAN TEORI**

Bab ini berisikan teori yang berupa pengertian dan definisi yang diambil dari kutipan buku yang berkaitan dengan penyusunan Skripsi serta beberapa *literature review* yang berhubungan dengan pembuatan program.

### **BAB III          ANALISA DAN DESAIN**

Bab ini berisikan gambaran atau desain alat, analisa yang diperlukan dalam pembuatannya.

### **BAB IV          IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Pada bab ini akan menjelaskan tentang tahapan dari implementasi sistem dan tahapan penggunaan serta percobaan pada program

### **BAB V           PENUTUP**

#### **5.1   Kesimpulan**

Bagian ini memuat kesimpulan-kesimpulan yang merupakan rangkuman dari hasil analisis kinerja pada bagian sebelumnya.

#### **5.2   Saran**

Bagian ini berisi saran-saran yang perlu di perhatikan berdasarkan keterbatasan-keterbatasan yang di temukan selama mengerjakan Skripsi.

### **BAB VI          DAFTAR PUSTAKA**

### 1.7 Jadwal Pelaksanaan

Adapun jadwal pelaksanaan skripsi ini adalah sebagai berikut :

No	Kegiatan	Bulan dan Minggu																			
		1				2				3				4				5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Briefing, Penyusunan Proposal, dan Pengumpulan Proposal Skripsi																				
2.	Pengumuman Pembimbing																				
3.	Analisi dan Desain																				
4.	Implementasi dan Coding																				
5.	Testing																				
6.	Pembuatan Laporan																				
7.	Seminar Skripsi																				

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan Skripsi

**BAB II**  
**LANDASAN TEORI**

**2.1 Tinjauan Pustaka**

**Tabel 2.1** Tinjauan Pustaka

<b>Tinjauan Pustaka</b>	<b>Judul</b>	<b>Tahun</b>	<b>Tujuan</b>	<b>Teknik</b>	<b>Metodologi</b>	<b>Lokasi</b>
<b>1.</b>	<i>Rancang bangun sistem peringatan dini banjir Berbasis sensor ultrasonik dan mikrokontroler Sebagai upaya penanggulangan banjir</i>	<b>2017</b>	<b>Menjelaskan cara bekerja ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian permukaan air dilengkapi dengan buzzer</b>	1 sensor ultrasonic HC-SR04 sebagai water level detektor, buzzer sebagai alarm ketinggian air dan panel LCD untuk melihat angka data	-	<b>Prototype (mahasiswa Sekolah Tinggi Meterologi Klimatologi dan Geofisika)</b>
<b>2</b>	<i>The Implementation of an IoT-Based Flood Alert System</i>	<b>2018</b>	<b>Menjelaskan cara bekerjanya IoT pada sistem nya</b>	1 Sensor ultrasonic sebagai water level detector, dan SMS gateway sebagai media pengiriman data	<b>Waterfall</b>	<b>Prototype (mahasiswa malaysia)</b>

3	<b>Monitoring Level Air dan Peringatan Dini Bahaya Banjir Berbasis SMS</b>	2014	<b>Deteksi dini banjir dan mengirimkan ketinggian air secara berkala</b>	<b>1 sensor ping sebagai water level detector, penggunaan buzzer untuk alarm bahaya banjir, dan 1 modem GSM untuk pengiriman data melalui SMS</b>	-	<b>prototype</b>
---	--	------	--	---	---	------------------

## 2.2 Banjir

### 2.2.1 Pengertian

Banjir merupakan salah satu bencana alam di mana daratan tergenang oleh aliran air yang berlebihan. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) menunjukkan bahwa banjir berarti “berair banyak dan deras kadang-kadang meluap atau peristiwa terbenamnya daratan karena peningkatan volume air”.

Bencana ini sering terjadi baik di pedesaan maupun perkotaan, bahkan di beberapa tempat banjir sudah menjadi agenda tahunan. Banjir di lokasi berbeda juga tentunya akan menimbulkan dampak yang berbeda. Banjir di perkotaan sebagian besar akan menimbulkan kerusakan pada sarana dan prasarana pemukiman warga. Lain hal nya jika bencana ini terjadi di pedesaan yang pada umumnya akan menyebabkan terendamnya lahan pertanian dan ladang milik masyarakat.

### 2.2.2 Penyebab Banjir

Banjir terjadi bukan hanya tanpa sebab, namun disebabkan oleh banyak faktor baik berupa faktor alam maupun faktor

manusia. Berikut adalah berbagai penyebab terjadinya salah satu bencana hidrometeorologi ini.

### **1. Kondisi Topografi**

Daerah dengan kondisi topografi rendah atau disebut dataran rendah akan beresiko lebih tinggi dilanda banjir daripada dataran tinggi. Hal ini umum terjadi karena air mengalir dari tempat tinggi ke tempat yang lebih rendah. Selain itu, daerah hilir dari suatu DAS (Daerah Aliran Sungai) cenderung memiliki kemiringan lereng yang rendah sehingga lebih berpeluang terjadi bencana hidrometeorologi ini.

### **2. Intensitas Hujan yang Tinggi**

Hujan lebat yang terjadi terus-menerus dapat menyebabkan volume air di daratan meningkat. Apabila hal ini terus terjadi maka sungai tidak akan mampu lagi menampung banyaknya volume air yang ada. Akibatnya, air sungai meluap dan terjadilah bencana ini.

### **3. Penyumbatan Aliran Air**

Penyumbatan aliran air baik di sungai maupun di selokan karena sampah yang menumpuk akan menyebabkan terganggunya aliran air. Hal ini tentunya akan membuat aliran air cepat meluap sehingga menyebabkan bencana hidrometeorologi ini.

### **4. Sedikitnya Area Peresapan Air**

Area peresapan air sangatlah penting untuk meresapkan air yang ada di permukaan menuju ke dalam tanah. Pada saat ini, area resapan air sangat jarang ditemukan terlebih di daerah perkotaan. Daerah yang seharusnya menjadi area peresapan air justru tertutup oleh bangunan aspal ataupun beton sehingga air yang seharusnya meresap akan menggenang di permukaan.

### **5. Penggundulan Hutan**

Hutan dengan banyak pohon-pohon di dalamnya berfungsi untuk menahan dan menyerap air sehingga aliran air di permukaan tidak menggenang. Apabila terjadi penebangan pohon yang berlebihan atau penggundulan hutan, fungsi hutan ini akan hilang, akibatnya air akan langsung mengalir ke daerah yang lebih rendah dalam jumlah yang banyak dan menyebabkan banjir di daerah hilir suatu DAS.

### 2.2.3 Jenis-Jenis Banjir

Banjir yang terjadi bukan hanya banjir akibat luapan air saja seperti yang diketahui orang pada umumnya. Pada dasarnya terdapat beberapa jenis banjir, antara lain:

#### 1. Banjir Air

Banjir air merupakan banjir yang paling sering terjadi dan paling umum diketahui oleh banyak orang. Bahkan seringkali masyarakat memaknai kata banjir sebagai jenis banjir ini. Bencana ini disebabkan oleh meluapnya air sungai, danau, atau selokan sehingga air akan menggenangi daratan di sekitarnya. Pada umumnya naiknya volume air ini disebabkan karena badai atau hujan lebat yang terjadi terus-menerus.

#### 2. Banjir Bandang

Jenis bencana alam banjir yang satu ini tidak hanya mengandung air, namun juga mengangkut lumpur dan berbagai material lainnya sehingga dapat menyebabkan kerusakan yang sangat besar dan berbahaya. Bahkan seringkali banjir bandang disertai dengan terbawanya bongkahan batu besar yang menghancurkan pemukiman masyarakat. Banjir bandang umumnya terjadi di daerah pegunungan. Bencana alam ini menyerupai tanah longsor disertai air yang volumenya sangat besar.

### **3. Banjir Rob (Pasang Air Laut)**

Terjadinya banjir rob atau yang disebut banjir genangan disebabkan oleh pasang air laut. Bencana ini hanya terjadi di daerah yang dekat dengan pesisir pantai atau di daerah yang permukaannya lebih rendah daripada permukaan air laut. Kondisi rona air bencana alam ini umumnya lebih jernih daripada air banjir yang biasanya terjadi.

### **4. Banjir Lahar Dingin**

Banjir lahar dingin merupakan jenis banjir yang disebabkan karena erupsi gunung berapi yang mengeluarkan lahar dingin. Lahar dingin ini menyebar ke lingkungan sekitarnya dan bahkan dapat masuk ke sungai atau danau sehingga menyebabkan pendangkalan. Apabila pendangkalan sungai atau danau terjadi maka akan memperbesar potensi terjadinya banjir yang disertai dengan lumpur atau lahar dingin.

#### **2.2.4 Dampak**

Bencana alam apapun yang terjadi pasti menimbulkan dampak bagi kehidupan sekitar, baik dari segi materi maupun non-materi, begitu pula untuk bencana ini. Berikut ini beberapa dampak yang disebabkan oleh bencana banjir:

##### **1. Rusaknya Sarana dan Prasarana**

Terjadinya banjir menyebabkan rusaknya berbagai sarana dan prasarana umum yang ada. Arus banjir yang dasyat bahkan dapat menghancurkan rumah dan bangunan-bangunan lainnya.

Bencana ini juga dapat merusak aliran listrik sehingga akan terjadi pemadaman listrik dalam jangka waktu yang cukup lama. Ketika bencana ini terjadi listrik juga bisa saja konslet dan menyebabkan banyak aktivitas terhenti, bahkan bisa saja sangat membahayakan nyawa manusia.

## **2. Kerugian Materi (Hilangnya Harta Benda)**

Banjir dengan arus yang kuat dapat menyebabkan hanyutnya berbagai macam material yang berharga bagi pemiliknya. Dalam mengantisipasi adanya kerugian material selama bencana banjir berlangsung sebaiknya daerah yang rawan terkena bencana ini melakukan rencana kegiatan-kegiatan mitigasi.

## **3. Melumpuhkan Aktivitas Sehari-Hari**

Terjadinya banjir juga akan menyebabkan terganggunya aktivitas sehari-hari. Sebagian besar kegiatan di daerah yang terkena bencana ini tidak akan berjalan dengan normal, contohnya adalah berhentinya kegiatan belajar mengajar di sekolah, tidak beroperasinya sektor-sektor vital perekonomian, terputusnya akses distribusi darat, dan lain sebagainya. Lumpuhnya kegiatan ini merupakan salah satu dampak yang menimbulkan suatu kerugian yang sangat besar.

## **4. Timbulnya Berbagai Jenis Penyakit**

Banjir menyebabkan lingkungan sekitar menjadi kotor dan kumuh. Air akan menggenangi tempat-tempat sampah dan membuat sampah berserakan. Hal ini tentunya akan memicu timbulnya banyak bibit penyakit seperti diare, disentri, berbagai penyakit kulit (panu, jamur kulit, gatal-gatal), dan lain sebagainya.

## **5. Mengakibatkan Adanya Korban Jiwa**

Banjir yang sangat dahsyat dan mendadak akan banyak menimbulkan korban jiwa. Arus air banjir yang sangat kuat dapat menyebabkan orang hanyut dan tenggelam sehingga banyak korban meninggal. Rusaknya berbagai sarana dan prasarana publik pun dapat menyebabkan korban meninggal.

### 2.2.5 Pengendalian Banjir

Ada berbagai macam cara atau tindakan yang dapat dilakukan sebagai upaya pengendalian banjir. Tentunya upaya pengendalian bencana ini harus dilakukan oleh seluruh pihak agar membuahkan hasil yang baik. Berikut ini beberapa hal yang dapat dilakukan oleh kita:

1. Tidak membuang sampah sembarangan ke aliran air seperti danau, sungai, selokan dan lain sebagainya. Hal ini bertujuan agar aliran air tetap berjalan dengan baik dan tidak tersumbat.
2. Melakukan pengerukan pada aliran air (danau, sungai, dan selokan) yang sudah mengalami pendangkalan agar kapasitas penampungan volume air lebih besar. Selain itu, harus dilakukan juga pembersihan aliran dari sampah secara berkala.
3. Membangun sistem pemantauan dan peringatan banjir yang baik pada daerah-daerah rawan banjir.
4. Melakukan penanaman pohon di daerah bantaran sungai. Hal ini bertujuan agar akar-akar pohon mampu menahan tanah dan menyerap air hujan sehingga memperkecil terjadinya erosi maupun longsor yang dapat menyebabkan pendangkalan sungai.
5. Membangun tanggul atau waduk atau dam pengendali air untuk menampung volume air sungai yang sewaktu-waktu dapat meluap. Bangunan pengendali air ini juga dapat digunakan untuk mengendalikan aliran air misalnya untuk irigasi persawahan.
6. Membuat atau menyediakan area peresapan air sehingga air yang ada di permukaan tidak menggenang dan menjadi limpasan. Selain itu, lubang biopori dan lubang resapan juga dapat dibuat agar air di permukaan lebih cepat masuk ke dalam tanah. Sumur resapan juga dapat dibuat di daerah paling rendah pada suatu daerah. Selain sebagai salah satu upaya pengendalian

banjir, sumur resapan juga akan membantu memasok kembali air tanah.

## **2.3 Sistem Peringatan Dini (*Early Warning System*)**

### **2.3.1. Pengertian**

Sistem Peringatan Dini (*Early Warning System*) adalah serangkaian sistem yang berfungsi untuk memberitahukan akan terjadinya kejadian alam, Sistem peringatan dini ini akan memberitahukan terkait bencana yang akan terjadi atau kejadian alam lainnya. Peringatan dini pada masyarakat atas bencana merupakan tindakan memberikan informasi dengan bahasa yang mudah dicerna oleh masyarakat. Dalam keadaan kritis, secara umum peringatan dini yang merupakan penyampaian informasi tersebut diwujudkan dalam bentuk sirine, kentongan dan lain sebagainya.

### **2.3.2. Tujuan di Bentuknya Sistem Peringatan Dini**

Bagi masyarakat Indonesia, Sistem Peringatan Dini sangatlah penting mengingat Negara kita merupakan negara yang memiliki ancaman bencana alam cukup tinggi. dengan adanya sistem peringatan dini ini di harapkan akan dapat dikembangkan upaya-upaya yang tepat untuk mencegah atau paling tidak mengurangi terjadinya dampak bencana alam bagi masyarakat. Keterlambatan dalam menangani bencana dapat menimbulkan kerugian yang semakin besar bagi masyarakat. Dalam siklus manajemen penanggulangan bencana, sistem peringatan dini bencana alam mutlak sangat diperlukan dalam tahap kesiagaan, sistem peringatan dini untuk setiap jenis data, metode pendekatan maupun instrumentasinya. Tujuan di ciptakan sistem peringatan dini ini agar masyarakat yang tinggal di kawasan bencana bisa aman dalam beraktifitas sebab peringatan dini akan terjadinya bencana sudah bisa di ketahui, sehingga masyarakat juga bisa melakukan

pengecahan untuk menyelamatkan diri saat terjadinya bencana alam.

## 2.4 Internet of Things (IoT)

### 2.4.1. Pengertian

Pada dasarnya *internet of things* atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. misalnya CCTV yang terpasang di sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet dan disatukan di ruang kontrol yang jaraknya mungkin puluhan kilometer. atau sebuah rumah cerdas yang dapat diatur lewat *smartphone* dengan bantuan koneksi internet. pada dasarnya perangkat IoT terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data, sambungan internet sebagai media komunikasi dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa.

Gagasan IoT dikemukakan pertama oleh Ashton pada tahun 2009 , berikut kutipan pernyataannya pada bulan Juni 2009 Ashton berkomentar :

*“Hari ini komputer dan manusia, hampir sepenuhnya tergantung pada Internet untuk segala informasi yang semua terdiri dari sekitar 50 petabyte (satu petabyte adalah 1.024 terabyte) data yang tersedia pada Internet dan pertama kali digagaskan dan diciptakan oleh manusia. Dari mulai mengetik, menekan tombol rekam, mengambil gambar digital atau memindai kode bar.*

*Diagram konvensional dari Internet meninggalkan router menjadi bagian terpenting dari semuanya. Masalahnya adalah orang memiliki waktu, perhatian dan akurasi terbatas. Mereka semua berarti tidak sangat baik dalam menangkap berbagai data tentang hal di dunia nyata. Dan itu adalah masalah besar.*

*Dari segi fisik dan begitu juga lingkungan kita. Gagasan dan informasi begitu penting, tetapi banyak lagi hal yang penting. Namun teknologi informasi saat ini sangat tergantung pada data yang berasal dari orang-orang sehingga komputer kita tahu lebih banyak tentang semua ide dari hal-hal tersebut.*

*Jika kita memiliki komputer yang begitu banyak tahu tentang semua hal itu. Menggunakan data yang berkumpul tanpa perlu bantuan dari kita. Kita dapat melacak dan menghitung segala sesuatu dan sangat mengurangi pemborosan, kerugian, dan biaya. Kita akan mengetahui kapan hal itu diperlukan untuk mengganti, memperbaiki atau mengingat, dan apakah mereka menjadi terbaru atau melewati yang terbaik disini sertan ya!.*

*Internet of Things memiliki potensi untuk mengubah dunia seperti pernah dilakukan oleh Internet, bahkan mungkin lebih baik. (Ashton,2009)[2]*

*Penelitian pada Internet of Things masih dalam tahap perkembangan. Oleh karena itu, tidak ada definisi standar dari Internet of Things.[1] Terdapat juga berbagai definisi yang dirumuskan oleh peneliti yang berbeda serta tercantum dalam survei.”*

#### **2.4.2 Prinsip kerja**

Dasar prinsip kerja perangkat IoT adalah, benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat dikali di sistem komputer dan dapat di representasikan dalam bentuk data di sebuah sistem komputer. Pada awal-awal implementasi gagasan IoT pengenalan yang digunakan agar benda dapat diidentifikasi dan dibaca oleh komputer adalah dengan menggunakan kode batang (*Barcode*), Kode QR (*QR Code*) dan Identifikasi Frekuensi Radio (*RFID*). dalam perkembangannya sebuah benda dapat diberi pengenalan berupa IP

address dan menggunakan jaringan internet untuk bisa berkomunikasi dengan benda lain yang memiliki pengenalan IP address.

Cara Kerja *Internet of Things* yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung.

#### 2.4.3 Perangkat IoT (*Embedded Device*)

Barang apapun dapat dikatakan sebagai **IoT Device** jika telah terpasang *IoT module / embedded device*. *IoT Module* pada umumnya terdiri dari 4 komponen penting diantaranya :

##### 1. Sensor

Sensor berfungsi sebagai penerima/pengoleksi informasi tentang apa yang ingin dimonitor, misalnya sensor suhu untuk mendapatkan informasi suhu, kamera, microphone, dll

##### 2. CPU/Komputer

Komputer di jaman ini tidak harus berbentuk laptop atau tower. khusus untuk membuat perangkat IoT ada perangkat komputer kecil atau sering disebut single board computer seperti *Raspberry PI* atau *Arduino*. perangkat komputer kecil inilah yang diprogram untuk mengolah informasi dari sensor yang terpasang dan menentukan tindakan berdasarkan informasi yang diperoleh dari sensor.

CPU juga bertugas sebagai pengolah data yang nantinya akan dikirim ke perangkat lain untuk diolah.

##### 3. Sistem Operasi

*Embedded device* untuk perangkat IoT memerlukan sistem operasi khusus karena perangkat IoT berukuran kecil /portable dan memiliki spesifikasi yang minim. sistem operasi inilah yang menjadi nyawa dari perangkat /*module/embedded device* /perangkat IoT/IoT *Module*.

#### 4. Jalur komunikasi

Setelah sensor mengoleksi informasi dan CPU mengolah dan menentukan tindakan berdasarkan informasi yang diterima maka perangkat IoT memerlukan jalur komunikasi untuk mengirim data yang telah diolah nya ke user atau bahkan ke server pusat. Media komunikasi disini bisa berupa *bluetooth*, *wifi* , dan untuk mengirim informasi dari tempat yang jauh tanpa batasan ruang dan waktu maka perangkat IoT akan menggunakan media Internet.

#### 5. Keluaran (*Output*)

Keluaran disini merupakan *output* dari program yang terpasang di CPU seperti mengirim informasi ke pusat server jika memenuhi kondisi tertentu, atau menggerakkan motor ,menyalakan lampu, membunyikan alarm, menampilkan data di layar, dll.

#### 2.4.4 Kelebihan/keuntungan Menggunakan Perangkat IoT

Ada banyak manfaat dan kemudahan ketika suatu sistem di dunia nyata menggunakan perangkat IoT diantaranya :

##### 1. Data

Semakin banyak informasi yang diperoleh, semakin mudah untuk menentukan tindakan yang tepat perdasar data yang ada. dengan bantuan komputer dan algoritma program kita tidak perlu mengecek data dan mensortir satu per satu, biarkan mesin yang melakukannya sesuai algoritma yang kita inginkan. selain cepat juga sangat akurat.

## 2. *Tracking*

Dalam sistem inventory dengan bantuan komputer akan sangat mudah untuk mengecek persediaan ,lokasi dan kualitas barang sehingga memudahkan kita untuk melakukan pengelolaan ssehingga tidak ada kasus kehabisan barang karena lalai dalam pengecekan jika dilakukan secara manual.

## 3. Waktu

Dengan bantuan sistem komputer yang telah diprogram sebelumnya untuk mengolah informasi tertentu dan melakukan tindakan sesuai yang telah diprogram kan maka proses analisa dan pengambilan keputusan berdasar data yang baesar akan sangat cepat. Tidak bisa dibayangkan jika hal ini dilakukan secara manual tanpa bantuan mesin.

## 4. Biaya

Tidak bisa dipungkiri, penggunaan tenaga manusia yang terbatas kemampuan nya yang berakibat diperlukan banyak tenaga manusia untuk melakukan pekerjaan yang berat. dengan bantuan mesin yang kemampuan nya dapat diatur dan dapat menggantikan pekerjaan manusia, manusia tidak perlu melakukan hal berat dan rumit di jaman sekarang, cukup dengan menjadi operator mesin saja. dari sini terlihat bahwa biaya untuk menggaji karyawan lebih sedikit karena sudah digantikan oleh mesin.

### **2.4.5 Kekurangan/Resiko Menggunakan Perangkat IoT**

Dibalik kemudahan dan kecanggihan yang tersaji ketika mengugnakan perangkat IoT ada beberapa resiko yang perlu kamu ketahui diantaranya:

1. *Compatibility* (Kesesuaian *Hardware*)

Kita tahu bahwa tidak ada standarisasi penggunaan sensor seperti penggunaan USB , ketika sebuah sistem dengan IoT device mengalami kerusakan maka kita harus membeli di vendor yang sama untuk menggantinya.

2. *Complexity* (Kerumitan)

Dibalik kemudahan yang disajikan, disana ada sebuah IoT *module* yang dirangkai secara kompleks untuk menerima dan mengolah informasi dan alat tersebut memerlukan tenaga ahli untuk merawat secara berkala agar sistem tetap berjalan.

3. *Safety* (Keamanan)

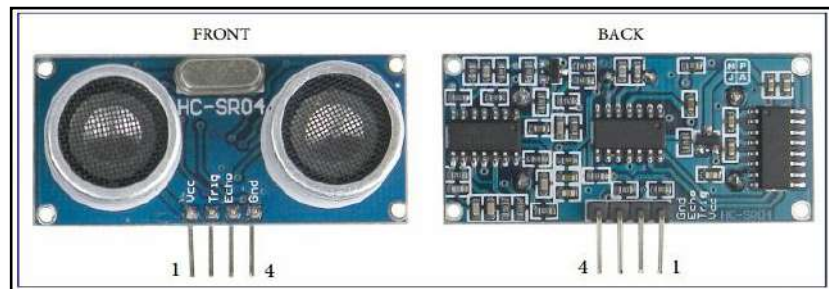
Semua perangkat dan program komputer rawan akan tindakan hacking, rawan tidak kriminal seperti pencurian *hardware* IoT. Untuk unit tiap IoT tidak ada yang murah. Jadi, sekali lagi diperlukan tenaga ahli serta pengecekan berkala untuk mengamankan perangkat IoT dari serangan *Hacker* dan pencurian.

## 2.5 *Hardware dan Software yang Digunakan*

### 2.5.1 *Hardware (Perangkat Keras)*

1. **HC-SR04 (*Ultrasonic Sensor*)**

HC-SR04 adalah Sensor ultrasonic adalah sensor yang mendeteksi sebuah objek menggunakan suara. Sensor ultrasonic terdiri dari sebuah *Transmitter* (Pemancar) dan sebuah *Receiver* (penerima). Transmitter berfungsi untuk memancarkan sebuah gelombang suara kearah depan. Jika ada sebuah objek didepan transmitter maka sinyal tersebut akan memantul kembali ke Receiver. Fungsi sensor ultrasonic adalah mendeteksi benda atau objek di hadapan sensor.



**Gambar 2.1 HC-SR04**

### **Fungsi Pin-pin HC-SR04**

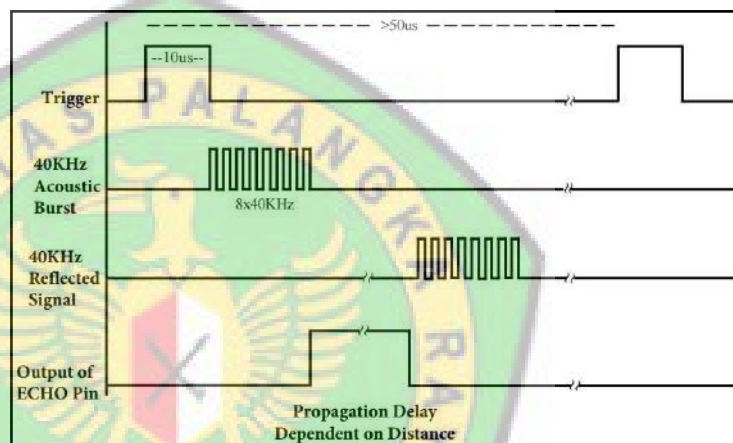
1. VCC = 5V *Power Supply*. Pin sumber tegangan positif sensor.
2. Trig = *Trigger*/Penyulut. Pin ini yang digunakan untuk membangkitkan sinyal ultrasonik.
3. Echo = *Receive*/Indikator. Pin ini yang digunakan untuk mendeteksi sinyal pantulan ultrasonik.
4. GND = Ground/0V *Power Supply*. Pin sumber tegangan negatif sensor.

### **Karakteristik HC-SR04**

1. Tegangan sumber operasi tunggal 5.0 V
2. Konsumsi arus 15 mA
3. Frekuensi operasi 40 KHz
4. Minimum pendeteksi jarak 0.02 m (2 cm)
5. Maksimum pendeteksian jarak 4 m
6. Sudut pantul gelombang pengukuran 15 derajat
7. Minimum waktu penyulutan 10 mikrodetik dengan pulsa berlevel TTL
8. Pulsa deteksi berlevel TTL dengan durasi yang bersesuaian dengan jarak deteksi
9. Dimensi 45 x 20 x 15 mm

### Diagram Waktu HC-SR04

HC-SR04 memerlukan sinyal logika '1' pada pin Trig dengan durasi waktu 10 mikrodetik ( $\mu\text{s}$ ) untuk mengaktifkan rentetan (burst) 8x40KHz gelombang ultrasonik pada elemen pembangkitnya. Selanjutnya pin *Echo* akan berlogika '1' setelah rentetan 8x40 KHz tadi, dan otomatis akan berlogika '0' saat gelombang pantulan diterima oleh elemen Pendeteksi gelombang ultrasonik.



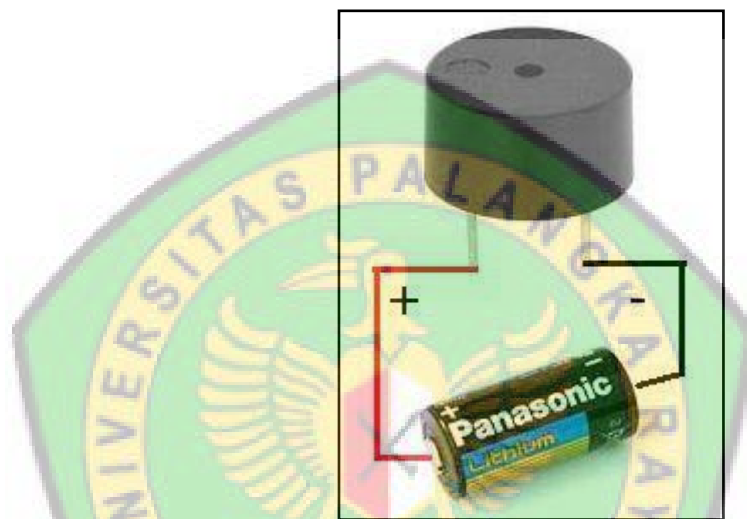
**Gambar 2.2** Gambaran sederhana pembacaan sensor HC-SR04

### 2. Buzzer

*Buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Buzzer ini biasa dipakai pada sistem alarm. Juga bisa digunakan sebagai indikasi suara. *Buzzer* adalah komponen elektronika yang tergolong transduser. *Transducer* (Transduser) adalah suatu alat yang dapat mengubah suatu bentuk energi ke bentuk energi lainnya. Bentuk-bentuk energi tersebut diantaranya seperti Energi Listrik, Energi Mekanikal, Energi Elektromagnetik, Energi Cahaya, Energi Kimia, Energi Akustik (bunyi) dan Energi Panas. Sederhananya, *buzzer* mempunyai 2 buah kaki yaitu positive dan negative. Untuk

menggunakannya secara sederhana kita bisa memberi tegangan positif dan negatif 3 - 12V.

Cara Kerja Buzzer pada saat aliran listrik atau tegangan listrik yang mengalir ke rangkaian yang menggunakan *piezoelectric* tersebut. *Piezo buzzer* dapat bekerja dengan baik dalam menghasilkan frekuensi di kisaran 1 - 6 kHz hingga 100 kHz

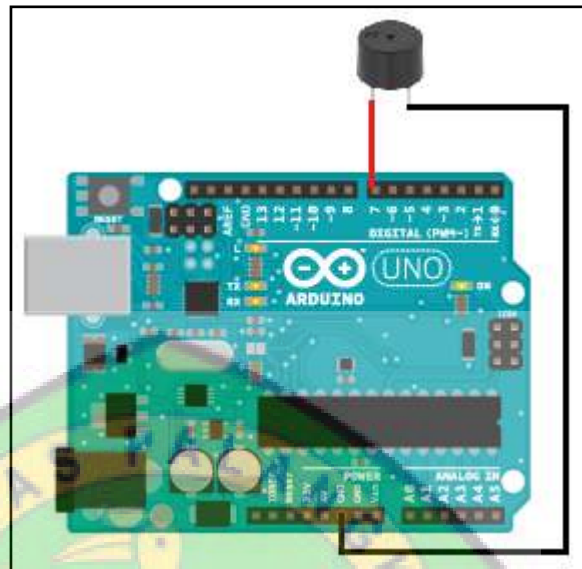


**Gambar 2.3** Buzzer

*Buzzer* ini bisa kita coba tanpa menggunakan board arduino yang diprogram. Jadi kita hanya beri inputan tegangan 3 - 12 V (Tegangan Kerja Buzzer). Buzzer mempunyai nilai impedansi sama seperti speaker. Jika nilai impedansi kurang dari 10 ohm, maka bisa langsung menghubungkan ke arduino dan jika impedansi yang lebih besar kita akan membutuhkan driver untuk mengangkat arus yang masuk ke buzzer. Bisa menggunakan rangkaian transistor.

Seperti gambar diatas kaki positif sambungkan pada baterai kutub positif dan kaki negatif di sambungkan pada batere kutub negatif. Maka *buzzer* langsung berbunyi "beep beep".

Kita juga bisa menggunakan rangkaian diatas untuk mengetes apakah *buzzer* berfungsi atau tidak.



**Gambar 2.4** Rangkaian *Buzzer* di *Arduinio Uno*

### 3. NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah *platform* IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan *Espressif System*, juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman **scripting Lua**. Istilah NodeMCU secara *default* sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan daripada perangkat keras *development kit*.

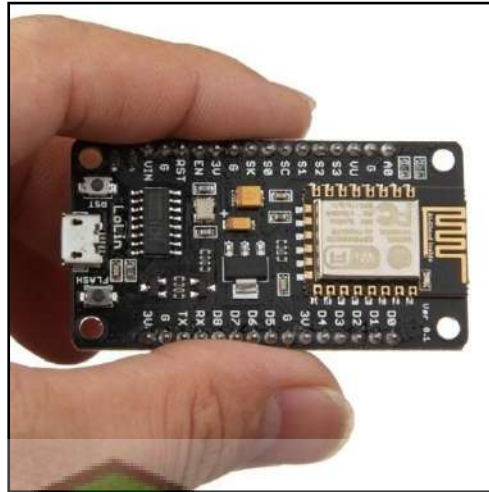
NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Dalam seri tutorial ESP8266 *embeddednesia* pernah membahas bagaimana memprogram ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik *wiring* serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip

komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel *charging smartphone* Android.

### Sejarah NodeMCU

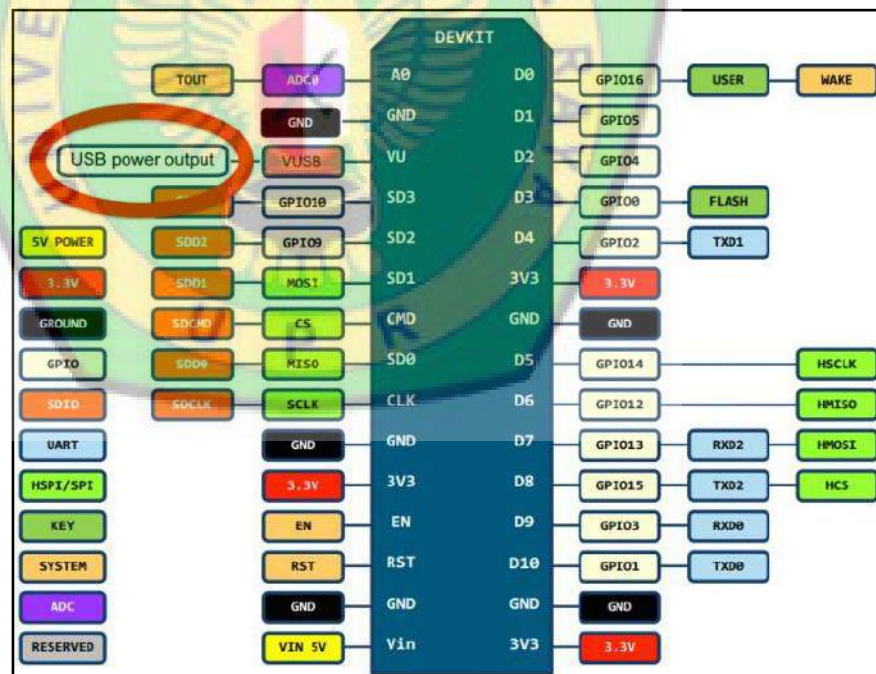
Sejarah lahirnya NodeMCU berdekatan dengan rilis ESP8266 pada 30 Desember 2013, *Espressif Systems* selaku pembuat ESP8266 memulai produksi ESP8266 yang merupakan SoC Wi-Fi yang terintegrasi dengan prosesor Tensilica Xtensa LX106. Sedangkan NodeMCU dimulai pada 13 Oktober 2014 saat Hong me-commit file pertama nodemcu-firmware ke Github. Dua bulan kemudian project tersebut dikembangkan ke *platform* perangkat keras ketika Huang R meng-commit file dari board ESP8266, yang diberi nama devkit v.0.9.

Berikutnya, di bulan yang sama. Tuan PM memporting pustaka client MQTT dari Contiki ke platform SOC ESP8266 dan di-commit ke project NodeMCU yang membuatnya mendukung protokol IOT MQTT melalui Lua. Pemutakhiran penting berikutnya terjadi pada 30 Januari 2015 ketika Devsaurus memporting u8glib ke project NodeMCU yang memungkinkan NodeMCU bisa mendrive display LCD, OLED, hingga VGA. Demikianlah, project NodeMCU terus berkebang hingga kini berkat komunitas open source dibaliknya, pada musim panas 2016 NodeMCU sudah terdiri memiliki 40 modul fungsionalitas yang bisa digunakan sesuai kebutuhan developer.



**Gambar 2.5** NodeMCU ESP8266 V3 (LoLin)

Sedangkan untuk V3 sebenarnya bukanlah versi resmi yang dirilis oleh NodeMCU. V3 hanyalah versi yang diciptakan oleh produsen LoLin dengan perbaikan minor terhadap V2. Diklaim memiliki antarmuka USB yang lebih cepat.



**Gambar 2.6** Skematik posisi Pin NodeMcu Dev Kit v3

#### 4. Rain Gauge

Merupakan suatu alat dalam mengukur intensitas curah hujan pada suatu daerah / salah satu jenis alat yang digunakan

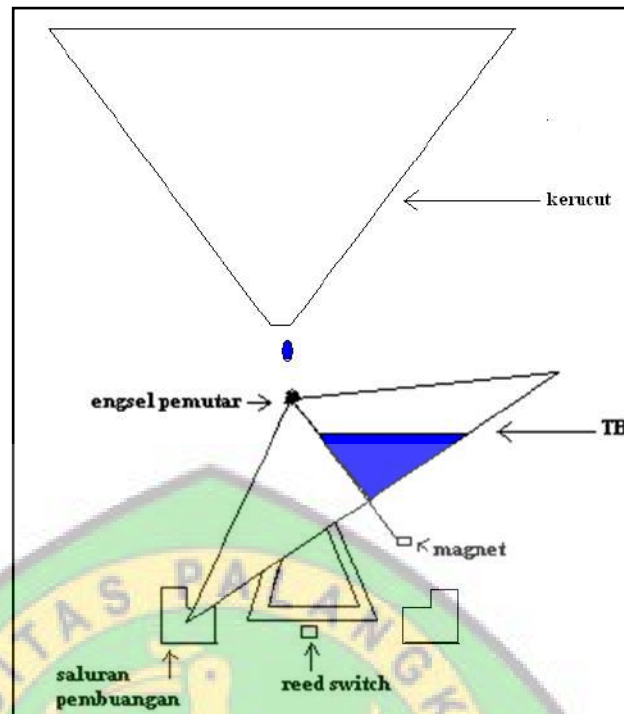
oleh *meteorologist* dan *hydrologist* untuk mengumpulkan dan mengukur jumlah cairan curah hujan lebih dari satu interval waktu tertentu

Alat ini dihubungkan ke NodeMCU ESP8266 menggunakan kabel jumper. Curah hujan diukur berdasarkan durasi serta intensitas hujan.



**Gambar 2.7** Rain Gauge

Sementara, untuk sistem kerja *Rain Gauge* air hujan akan masuk ke dalam corong pada *Rain Gauge*. Di dalam sensor ini terdapat *tipping bucket* berbentuk segitiga. ketika salah satu *tipping bucket* telah menerima cukup air, bagian ini kemudian mengosongkan diri dengan berputar ke bawah sepanjang porosnya dan menuangkan air ke bagian dasar. Hal ini menyebabkan *tipping bucket* yang lain naik ke posisi siap menerima tetesan dari penampung air hujan dan sikluspun berulang. Lubang pada dasar *tipping bucket* merupakan saluran pembuangan air dari bagian *tipping bucket*. Setiap kali *tipping bucket* mengosongkan isinya, *tipping bucket* ini menggerakkan magnet yang melalui *reed switch* magnetik dan menyebabkan *reed switch* menutup. Desain dari *Rain Gauge* ini dapat dilihat pada **Gambar 2.8**



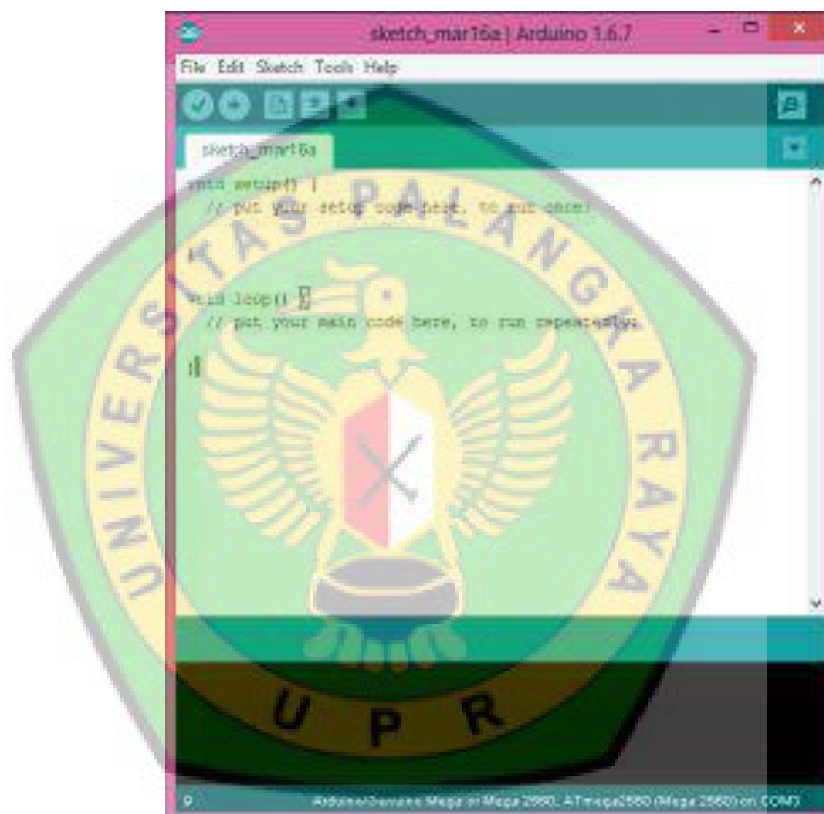
Gambar 2.8 Desain Rain Gauge

## 2.5.2. Software (Perangkat Lunak)

### 1. Arduino Software (IDE)

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler

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



**Gambar 2.9** *Sketch* dari Arduino

## 2. Ubidots

Ubidots adalah sebuah platform Internet of Things yang berasal dari Boston, Amerika Serikat. Platform ini menawarkan jasa gratis dan berbayar dengan ketentuan Sensor yang bisa dipakai jika memakai jasa gratis user dibatasi hingga 5 sensor. Ubidot ini berperan sebagai server yang menghubungkan antara *hardware* (sensor) dengan admin. Data yang didapatkan tergantung dengan sensor yang digunakan.

Ubidots juga memiliki layanan notifikasi SMS dan email jika dengan *trigger* yang dibuat berdasarkan data sensor yang user tetapkan sebelumnya.




**Gambar 2.10** Ubidots



## 2.6 Daftar Simbol

### 2.6.1 *Flowchart Diagram*

*Flowchart* atau bagan alir adalah bagan yang menunjukkan aliran di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Flowchart ini berfungsi untuk memodelkan masukan, keluaran, proses maupun transaksi dengan menggunakan simbol-simbol tertentu. Pembuatan flowmap ini harus dapat memudahkan bagi pemakai dalam memahami alur dari sistem atau transaksi.

**Tabel 2.2** Daftar Simbol *Flowmap Diagram* (Jogiyanto, 2001).

Simbol	Nama	Keterangan
	Terminator Awal / Akhir Program	Simbol untuk memulai dan mengakhiri suatu program
	Dokumen	Menunjukkan dokumen berupa dokumen input dan output pada proses manual dan proses berbasis komputer

Simbol	Nama	Keterangan
	Proses Manual	Menunjukkan kegiatan proses yang dilakukan secara manual
	Proses Komputer	Menunjukkan kegiatan proses yang dilakukan secara komputerisasi
	Arah Aliran Data	Menunjukkan arah aliran dokumen antar bagian yang terkait pada suatu system
	Penyimpanan Manual	Menunjukkan media penyimpanan data / informasi secara manual
	Data	Simbol input/output digunakan untuk mewakili data input/output

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam pembuatan alat ini bertujuan untuk peringatan dini banjir berdasarkan ketinggian permukaan air. Alat ini menggunakan sensor ultrasonic (HC-SR04) yang berguna untuk membaca jarak antara air dengan sensor. Sensor ultrasonic terhubung langsung dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang memberikan eksekusi tindakan pada data yang diperoleh sensor ultrasonic. Alat ini juga menggunakan sensor *Rain gauge* yang berguna untuk membaca curah hujan yang terjadi di lokasi.

#### **3.1. Sumber Data**

Sumber data pada penelitian ini adalah mengumpulkan data dari beberapa buku, jurnal, skripsi maupun literatur lainnya yang dapat dijadikan acuan pembahasan dalam masalah ini. Penelitian ini keterkaitan pada sumber-sumber data online atau internet ataupun hasil dari penelitian sebelumnya sebagai bahan referensi bagi peneliti selanjutnya.

##### **3.1.1. Pengumpulan Data**

###### **1. Studi Lapangan (Observasi)**

Studi lapangan (observasi) merupakan teknik pengumpulan data dengan melihat secara langsung. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengamatan langsung ke lokasi bertempat di Rusun Mahasiswa UPR.

Adapun penyusunan observasi ini adalah sebagai berikut:

Tema : Pembuatan alat peringatan banjir.

Tujuan : Mengetahui ketinggian permukaan air di pengairan untuk digunakan sebagai acuan peringatan banjir.

Lokasi : Rusun Mahasiswa UPR.

Waktu : Pada bulan September 2019

Hasil dari observasi ini adalah ketinggian permukaan air di pengairan dan curah hujan dekat Rusun Mahasiswa UPR. Namun,

pada saat pengumpulan data, penulis mengalami kendala yaitu mendapatkan data curah hujan. Itu disebabkan pada saat alat pendeteksi banjir berhasil dibuat, musim kemarau datang lebih cepat dari perkiraan.

## **2. Dokumentasi**

Dokumentasi adalah catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumentasi berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental seseorang (Sugiyono, 2007:213). Hasil penelitian dari observasi akan lebih kredibel kalau didukung oleh dokumen-dokumen yang terkait.

## **3. Studi Literatur**

Studi literatur adalah salah satu metode pengumpulan data dengan cara membaca buku, jurnal sesuai dengan data yang dibutuhkan. Untuk pembuatan alat peringatan banjir ini penulis memilih studi literatur untuk mengumpulkan referensi dari jurnal dan buku mengenai NodeMCU ESP8266 dan ultrasonic

### **3.1.2. Jangka Waktu**

Jangka waktu yang digunakan untuk penelitian 2 bulan. namun skripsi ini sudah berjalan 8 bulan. Lamanya dalam waktu penelitian dipengaruhi oleh musim kemarau sehingga curah hujan di Kota Palangka Raya mengalami penurunan.

## **3.2 Analisa Masalah**

Beberapa permasalahan yang terdapat pada pemantauan ketinggian permukaan air secara manual sebagai acuan peringatan banjir yaitu:

1. Susahnya menentukan ketinggian air secara cepat.
2. Informasi yang kurang cepat pada saat bencana banjir terjadi.

## **3.3 Analisa Kebutuhan**

Berdasarkan hasil analisa perancangan alat peringatan banjir, maka alat ini membutuhkan analisa sebagai berikut:

### 3.3.1. Analisa Kebutuhan *Input*

*Input* yang dibutuhkan pada alat ini adalah berupa jarak antara sensor ultrasonik dan permukaan air, serta air hujan yang diterima oleh *Rain Gauge*.

### 3.3.2. Analisa Kebutuhan *Output*

Output yang dibutuhkan oleh alat peringatan banjir ini adalah sebagai berikut:

- a. Masuk data permukaan air dan curah hujan pada website *Ubidots*.
- b. Kondisi buzzer berbunyi atau tidak pada saat permukaan air melebihi dari jarak aman.

### 3.3.3. Analisis Kebutuhan Fungsi dan Kerja

Fungsi dan kerja dari alat peringatan banjir adalah sebagai berikut:

- a. Membaca input berupa pantulan suara dari permukaan air menuju sensor ultrasonik.
- b. Pada saat jarak air dengan sensor ultrasonik masuk pada level banjir, maka buzzer akan berbunyi.
- c. Air hujan yang diperoleh dibaca curah hujannya oleh *Rain Gauge*.
- d. Semua data yang diperoleh, dikirimkan ke website *Ubidots* menggunakan WIFI

### 3.3.4. Analisa Kebutuhan Perangkat Keras

Beberapa perangkat keras yang dibutuhkan oleh alat ini adalah sebagai berikut:

1. NodeMCU ESP8266
2. HC-SR04 Ultrasonic
3. Buzzer
4. Rain Gauge
5. Kabel *Jumper*
6. Kabel USB
7. *Breadboard*

### 3.3.5. Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

Dalam membangun alat ini diperlukan pendukung perangkat lunak. Analisa ini bertujuan untuk mendukung kerja perangkat keras. Beberapa perangkat lunak tersebut sebagai berikut:

1. Sistem Operasi berbasis Windows 10
2. Aplikasi Arduino IDE 1.8.9. merupakan *software* yang digunakan untuk menjalankan bahasa pemrograman pada NodeMCU ESP8266 yang merupakan varian lain dari Arduino. Arduino sendiri menggunakan bahasa C.
3. Website Ubidots merupakan *platform* pihak ketiga yang menawarkan jasa gratis dan berbayar dalam bidang *Internet of Things* dengan ketentuan sensor yang digunakan jika memakai jasa gratis. Jasa tersebut meliputi penyimpanan data ke cloud, visualisasi data yang beragam, serta data dapat dikirimkan ke SMS maupun e-mail.

### 3.2.6. Analisa Kebutuhan Perangkat Tambahan

Alat ini memerlukan alat tambahan agar dapat mendukung kinerja perangkat keras pada saat di lapangan atau lokasi. Beberapa perangkat tambahan sebagai berikut:

1. Pipa besi yang digunakan untuk menopang semua perangkat yang digunakan mulai dari mikrokontroler NodeMCU dan beberapa sensor yang diperlukan.
2. Penutup Pipa PVC yang sudah dilobangi digunakan untuk meletakkan sensor ultrasonic HC-SR04.
3. Kotak plastik digunakan untuk meletakkan mikrokontroler NodeMCU.

## 3.4. Perancangan

Dalam pembuatan alat peringatan banjir ini membutuhkan beberapa tahap perancangan. Hal ini diperlukan agar tahapan perancangan mudah dipahami berdasarkan urutan langkah dari proses awal hingga tahap akhir.

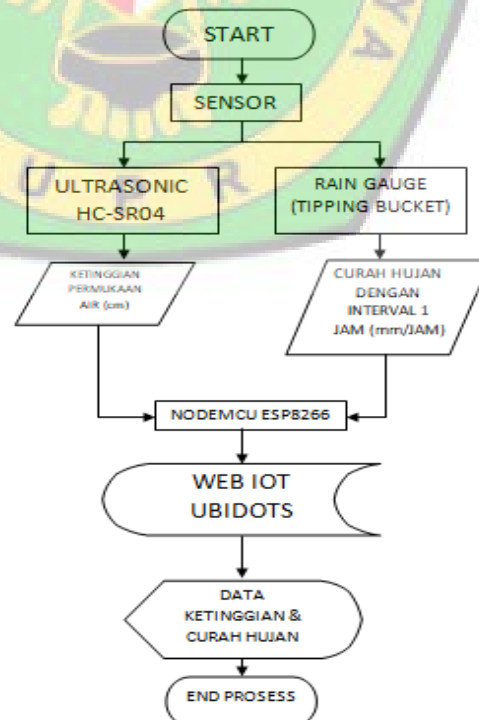
### 3.4.1. Flowchart

Flowchart merupakan bagan atau gambar yang menampilkan aliran proses dan hubungan dari suatu program atau kegiatan. *Flowchart* diperlukan untuk menjelaskan alur program yang dibuat dalam bentuk grafis agar orang lain dapat memahami alur program yang dibuat. Dalam *flowchart* alat peringatan banjir ini terdapat sensor-sensor yang memiliki peran masing-masing dalam alat ini.

**Tabel 3.1** Fungsi Sensor

No.	Sensor	Fungsi
1.	Ultrasonic HC-SR04	Menangkap pantulan suara dari permukaan air ke sensor yang menghasilkan perhitungan jarak antara keduanya
2.	Rain Gauge	Menghitung curah hujan yang terjadi

Berikut adalah *flowchart* dari perancangan alat dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.

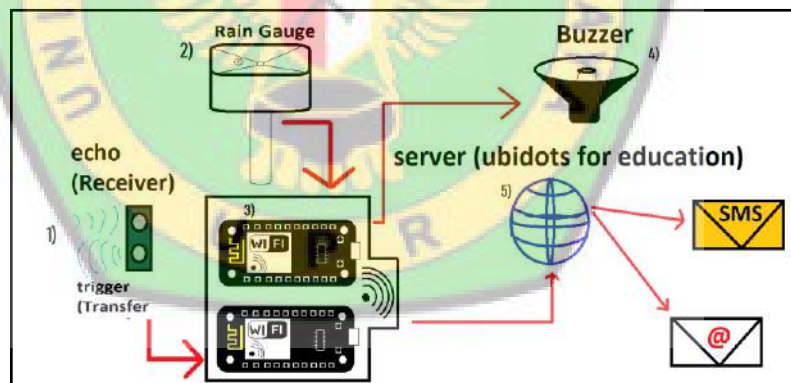


**Gambar 3.1** Flowchart alat peringatan banjir

Dalam *flowchart* di atas dapat dijelaskan ketika alat yang dirancang memiliki 2 sensor yaitu sensor ultrasonic sebagai mendapatkan data jarak permukaan air pengarian dan sensor *Rain Gauge Tipping Bucket* (TB) sebagai mendapatkan data curah hujan yang terjadi pada lokasi. Setelah data dari kedua sensor diperoleh, mikrokontroler NodeMCU ESP8266 mengola data tersebut kemudian mengirimkan ke server website ubidots untuk disimpan datanya. NodeMCU ESP8266 memiliki modul WIFI sendiri, sehingga penulis mengatur SSID dan *password* dari WIFI milik penulis. Website ubidots memili fitur untuk mengirimkan data yang diperoleh melalui E-mail dan SMS dengan membuat pemicu (*trigger*) tertentu. Pemicu yang dibuat oleh penulis adalah ketinggian permukaan air level banjir.

### 3.4.2. Perancangan Sistem

Alat ini menggunakan 2 NodeMCU, ultrasonic, 1 buah buzzer serta *Rain Gauge*. Setiap NodeMCU hanya mengatur 1 sensor saja. Gambarannya seperti pada **Gambar 3.2**



**Gambar 3.2** Arsitektur alat peringatan banjir

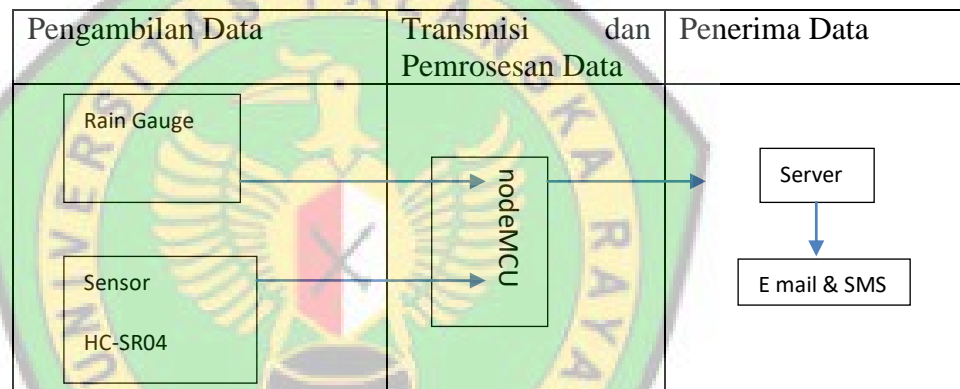
Pada Gambar 3.2 terdapat nomor-nomor yang memiliki arti sebagai berikut:

1. Sensor ultrasonic HC-SR04 untuk pengukuran jarak permukaan air.
2. Rain Gauge untuk pengukuran curah hujan.
3. NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler.

4. Buzzer akan menimbulkan bunyi dengan melakukan kondisi tertentu.
5. Website IoT Ubidots dengan akun *free*.

Untuk menggambarkan alur kerja dan hubungan antar komponen dapat dilihat pada Tabel 3.2. Sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pembacaan ketinggian permukaan air dari alat dan Rain Gauge sebagai membaca data curah hujan. Data tersebut dikirimkan ke website Ubidots for Education melalui jaringan WIFI. Pada website *Ubidots for Education* dapat menggunakan fitur *event* yang berguna untuk mengirim SMS dan E-mail jika trigger dari event terpenuhi (berupa level batas ketinggian air dan curah hujan) .

**Tabel 3.2** skema pengiriman data



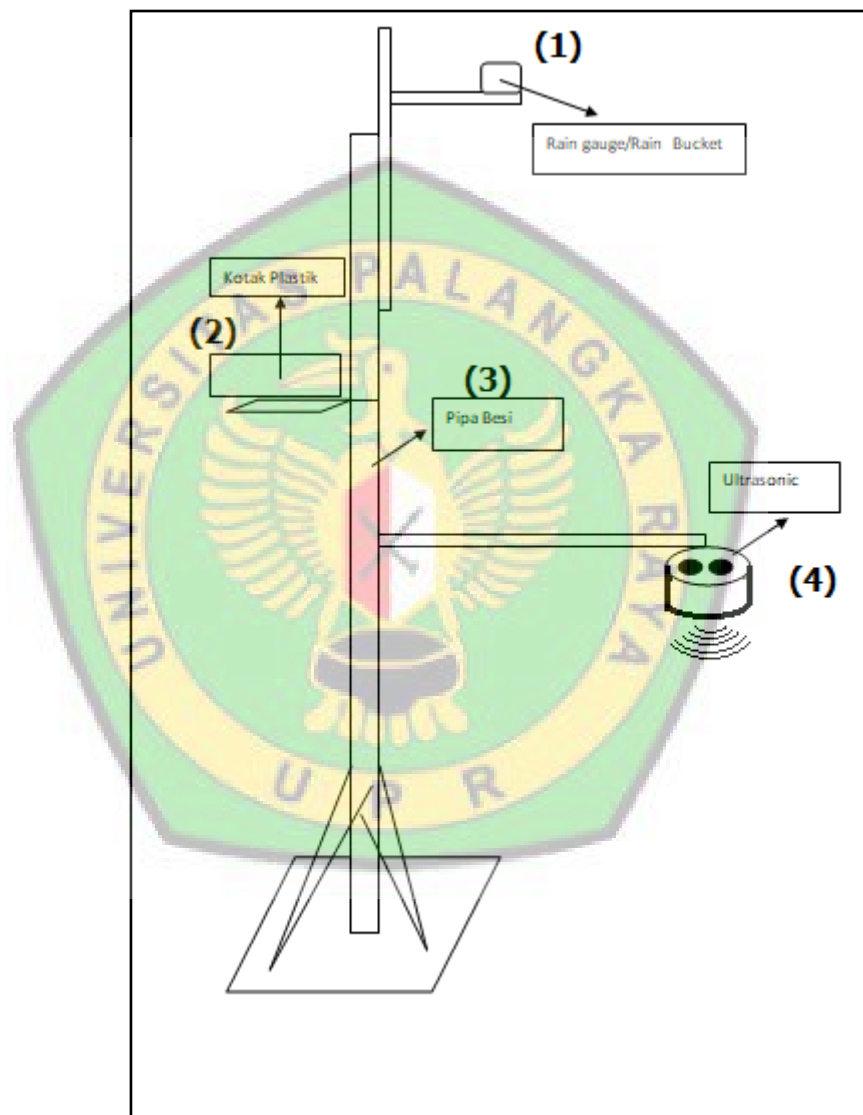
Pada gambar ini dapat dilihat bahwa alat ini dibagi atas tiga bagian besar, yaitu:

1. Tahap pengambilan data dari sensor,
2. Tahap transmisi serta,
3. Tahap penerimaan data ke server.

Pada bagian pengambilan data, sumber data berasal dari hasil pengukuran Sensor ultrasonik HC-SR04. Data hasil pengukuran dikirimkan menggunakan modul NodeMCU ESP8266 ke server. Modul NodeMCU ESP8266 juga berperan sebagai mikrokontroler yang juga berguna untuk menjalankan sensor-sensor yang digunakan. Setelah dikirim data tersebut, Server mengelola data dan menampilkannya kepada pengguna secara *real time* dalam bentuk

grafik di website Ubidots. Seluruh hasil pengukuran disimpan dalam sebuah database sehingga pengguna tetap dapat melihat hasil pengukuran. Website Ubidots juga menyediakan fitur *event* untuk mengirimkan informasi yang di dapatkan dari sensor alat deteksi banjir seperti pengiriman SMS dan E-mail untuk peringatan level banjir

### 3.4.3. Perancangan Perangkat Keras



**Gambar 3.3** Desain perancangan alat

Pada Gambar 3.3 memiliki nomor-nomor yang penjelasannya sebagai berikut:

1. *Rain Gauge (Tipping Bucket)*
2. Kotak Plastik berisikan mikrokontroler

3. Pipa besi

4. Tabung Pipa berisi sensor Ultrasonic HC-SR04

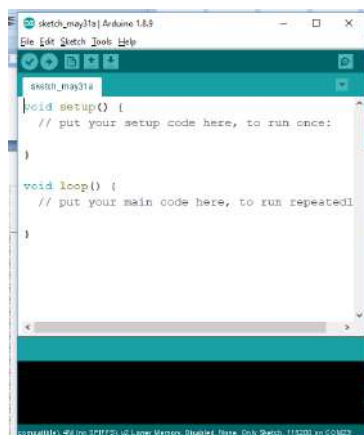
Desain pada gambar di atas merupakan gambaran dari alat peringatan banjir yang dirancang. Pada perancangan alat yaitu merangkai semua komponen agar dapat berfungsi. Tahap pemasangan rangkaiannya yaitu:

1. Langkah pertama memasang sensor rain gauge pada bagian paling atas tiang. Tujuannya agar dapat memperoleh data curah hujan lebih maksimal.
2. Meletakkan kotak plastik yang berisi mikrokontroler NodeMCU ESP8266 pada pelat besi.
3. Meletakkan penutup Pipa PVC yang berisi sensor ultrasonic HC-SR04 pada ujung pipa vertikal.

#### 3.4.4. Perancangan Perangkat Lunak

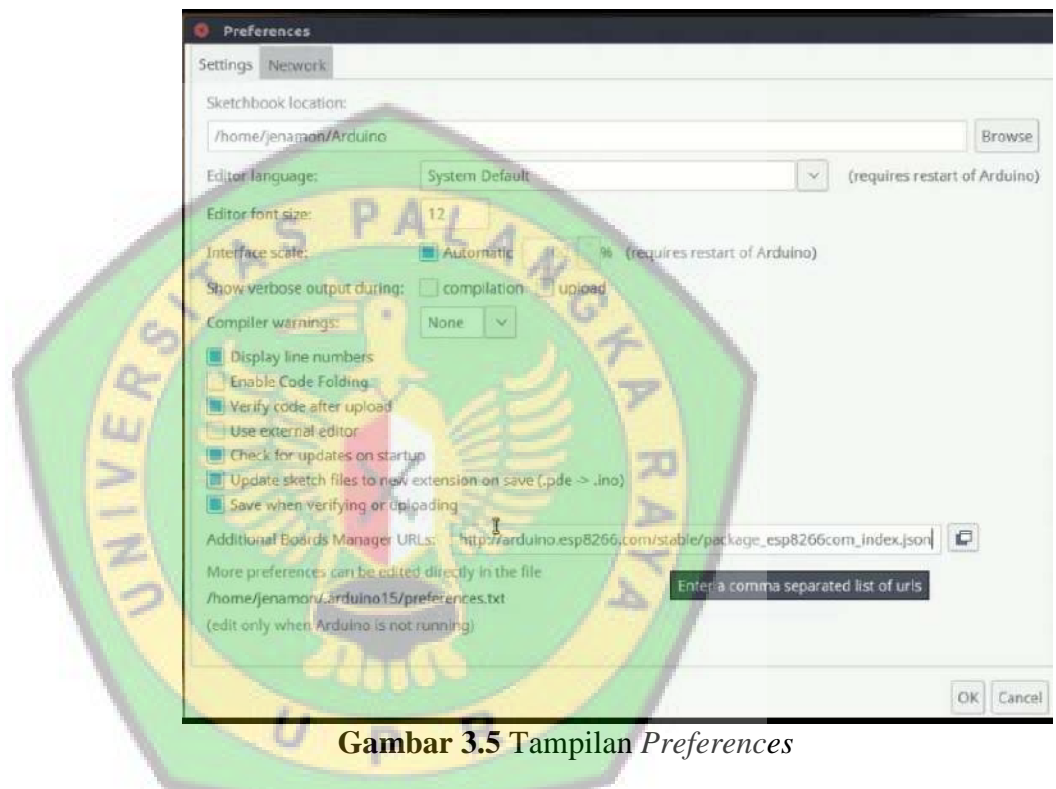
##### 3.4.4.1. Instalasi Software Pemrograman

Software yang digunakan berupa Arduino IDE dengan versi 1.8.9. Arduino IDE kompatibel untuk NodeMCU ESP8266 dalam pengkodean program karena basis NodeMCU sama yaitu arduino. Software ini digunakan untuk pengodingan program-program seperti pengontrolan beberapa sensor dan pengiriman data yang nantinya akan di upload ke dalam NodeMCU. Sehingga rancangan alat yang dibuat dapat bekerja sesuai yang diharapkan.



Gambar 3.4 Tampilan aplikasi Arduino IDE

Awal mula menginstall Arduino IDE, library untuk NodeMCU ESP8266 belum tersedia. Untuk itu, perlu beberapa tahap. Pertama komputer atau Laptop terkoneksi dengan internet. Lalu, buka menu *File > Preferences* lalu pada *Additional Boards Managers URLs* isikan link URL “[http://arduino.esp8266.com/stable/package\\_esp8266com\\_index.json](http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json)” ini, setelah itu tekan OK. Tampilannya seperti pada Gambar 3.5.



**Gambar 3.5** Tampilan *Preferences*

Kedua, setelah memasukkan link URL ke *Board Manager*, Buka menu *Tools > Board > Boards Manager*. Tunggu hingga aplikasi mengambil *repository* dari link yang sudah dimasukan tadi. Setelah selesai ketikan “esp8266” pada kolom pencarian, setelah ditemukan klik install lalu tunggu hingga proses instalasi *board* selesai. Tahapan ini seperti pada Gambar 3.6.



**Gambar 3.6** Tampilan *Board Manager*

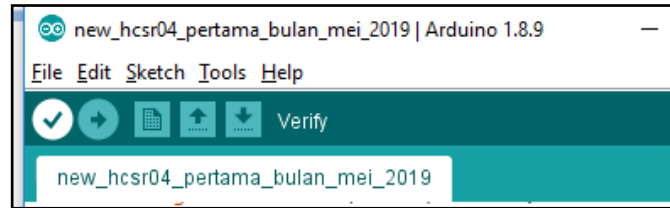
Setelah proses instalasi selesai, buka menu *Tools > Board* lalu cari dan pilih “*Generic ESP8266 Module*”.



**Gambar 3.7** Pemilihan *Board* untuk NodeMCU  
ESP8266

#### 3.4.4.2. Upload Program

Setelah program selesai dikerjakan, tahap selanjutnya yaitu Upload Program ke NodeMCU. Sebelum program di upload, *compile* atau *verify* dahulu koding di Arduino IDE dengan menekan simbol centang di pojok kiri atas.



**Gambar 3.8** Tombol *Verify*

Kegunaan *verify* yaitu untuk mengetahui dan mengecek koding yang dibuat apa terjadi salah pemberian tanda atau terjadi typo serta error yang menyebabkan program tidak dapat dijalankan. Setelah di *verify*, jika muncul “*Done Compiling*” maka koding sudah aman untuk di upload ke board NodeMCU. Namun, jika yang muncul berupa tulisan jingga dan disertai dengan peringatan error maka koding perlu diperbaiki. Tapi tenang saja, error di arduino bisa di solved di forum-forum internet dengan menyalin peringatan error ke pencarian Google.

#### 3.4.4.3. Platform Ubidots di Alat Deteksi Dini Banjir

Pada alat ini, peran Ubidots sebagai aplikasi pihak ketiga yang menyediakan jasa pengiriman, dan pemantauan data secara *realtime*. Data yang didapatkan dari sensor dikirimkan menggunakan internet. Untuk NodeMCU ESP8266 menggunakan wifi yang dikonekkan ke NodeMCU baik dari wifi sekitar maupun wifi dari ponsel. Ubidots juga menyediakan data Cloud yang dapat digunakan untuk menangkap data dan mengubahnya. Selain menjadi Cloud data, Ubidots juga menyediakan fitur *Event* yang berguna untuk mengirimkan data-data *realtime* dari sensor ke nomor HP, e-mail, telegram dengan membuat beberapa *trigger* (pemicu) seperti nilai minimum atau maksimum dari suatu sensor.



**Gambar 3.9** Tampilan Ubidots

Ubidots memiliki dua macam, yaitu Ubidots Industrial dan Ubidots for Education. Perbedaan dari kedua Ubidots ini dimulai dari fitur *Event* Industrial lebih baik daripada versi *Education*. Serta Industrial merupakan versi berbayar dengan pemabayaran debit card, sementara *Education* merupakan versi gratis dengan hanya menggunakan e-mail untuk registrasinya.

### 3.5. Implementasi

Berdasarkan perancangan alat yang akan dibuat, maka implementasi akan pengujian sebagai metode untuk mensimulasikan alat, sehingga simulasi tersebut dapat mengetahui apakah alat tersebut dapat bekerja sesuai fungsinya.

### 3.6. Perancangan Pengujian

Langkah ini dilakukan dengan mempelajari bagaimana alat bekerja. Berikut tahapan rancangan pengujiannya:

1. Ketika sensor ultrasonik didekatkan pada suatu objek, dengan jarak tertentu akan membuat buzzer berbunyi dan data dikirimkan ke website Ubidots. Ketinggian air ditentukan oleh penulis.
2. Menyirami Rain Gauge dengan air untuk melihat Rain Gauge bekerja dengan baik atau tidak. Data yang diperoleh dikirimkan ke website Ubidots.

**Tabel 3.3** Tabel penjelasan pengujian alat

No.	Sensor Ultrasonic	Buzzer	keterangan
1.	Ketinggian permukaan air <130 cm	Tidak bunyi	Level aman
2.	Ketinggian permukaan air > 130 cm	Berbunyi lemah	Level siaga
3.	Ketinggian permukaan air >160 cm	Berbunyi kuat	Level banjir

Untuk penggunaan nilai jarak pada Tabel 3.3 hanya untuk menguji alat dapat bekerja dengan baik atau tidak. Selanjutnya pengujian alat pada lokasi yang ditentukan.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses perancangan dan pemasangan komponen, telah dijelaskan pada BAB III. Dalam BAB IV ini dipaparkan serangkaian uji coba untuk mendapatkan kesesuaian data dan responsif sensor.

#### 4.1. Pemasangan Alat

Pada bagian ini merupakan penjelasan untuk tahapan pemasangan komponen alat ke tiang besi. Ada beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut:

1. Pemasangan sensor *Rain Gauge*.
2. Pemasangan kotak plastik alat
3. Pemasangan sensor ultrasonic HC-SR04

##### 1. Pemasangan sensor *Rain Gauge*.

Tahap pemasangan alat berisi pemasangan perangkat keras yang digunakan di tiang besi. Penulis memasang bagian paling atas terlebih dahulu yaitu sensor hujan *Rain Gauge*. Sensor ini di pasang pada bagian paling atas tiang. Hal ini bertujuan agar dapat mendapatkan curah hujan maksimal. Sensor *Rain gauge* juga dilengkapi dengan *waterpass*. *Waterpass* ini bertujuan agar *Rain Gauge* dalam posisi rata ketika dipasangkan ke tiang. Jika posisi *Rain Gauge* miring, maka data hujan yang diperoleh tidak akurat. Posisi *waterpass* dan rupa dari *Rain Gauge* dapat dilihat pada Gambar 4.1 (c).



(a)



(b)



(c)

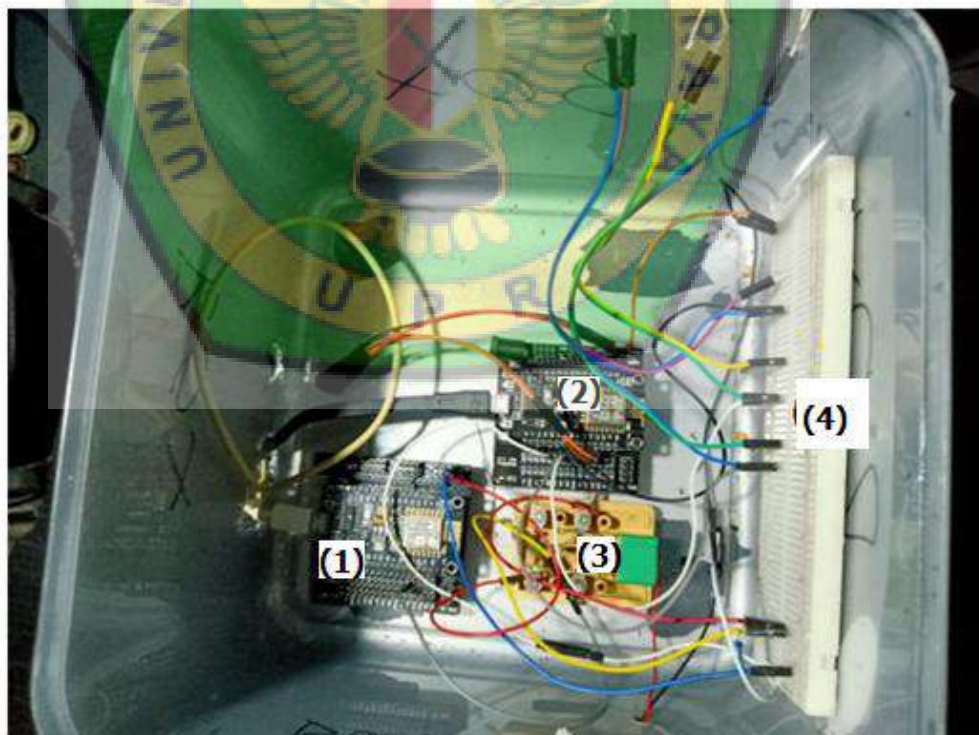
**Gambar 4.1** (a) Pemasangan *Rain Gauge*, (b) bentuk *Rain Gauge* di bagian atas, (c) posisi *waterpass* pada *Rain Gauge*

## 2. Pemasangan kotak plastik alat

Setelah sensor rain gauge terpasang dengan benar, selanjutnya meletakkan *box* atau kotak plastik yang berisikan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, rangkaian kabel, lampu LED, buzzer serta *white breadboard* pada plat besi yang sudah dibuat seperti pada **Gambar 4.2**. Pada bagian bawah kotak, direkatkan *double tape* agar tidak mudah bergeser. Kotak plastik pun diberi warna dengan kaleng cat semprot agar isi dari kotak tidak terlihat dari luar.



**Gambar 4.2** Pemasangan kotak pada tiang.



**Gambar 4.3** Tampilan dalam dari kotak plastik alat.

Di dalam kotak plastik yang dapat dilihat pada **Gambar 4.3**, terdapat beberapa komponen yang diberikan tanda berupa nomor-nomor. Berikut penjelasannya:

1. Pada angka nomor 1, merupakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 untuk pengambilan data curah hujan. Untuk mendapatkan data curah hujan, NodeMCU no. 1 ini disambungkan ke sensor *Rain Gauge* melalui perantara port RJ11 yang bisa ditemukan pada sambungan telepon rumah.
2. Pada angka nomor 2 merupakan mikro mikrokontroler NodeMCU ESP8266 untuk pengambilan data ketinggian permukaan air. NodeMCU no.2 ini disambungkan dengan sensor ultrasonic HC-SR04 dengan kabel jumper.
3. Pada angka nomor 3 itu ada tampilan dari port RJ11 pada telepon rumah. Alasan penggunaan port RJ11 itu karena soket yang digunakan sensor *Rain Gauge* jenis soket RJ11.
4. Pada angka nomor 4 merupakan breadboard yang digunakan untuk tempat memasang kabel jumper.

### 3. Pemasangan sensor ultrasonic HC-SR04



**Gambar 4.4** Sensor Ultrasonic HC-SR04

Setelah itu, memasang sensor ultrasonic HC-SR04 pada tiang besi yang mengarah ke sungai. sensor ultrasonic HC-SR04 memiliki bentuk yang lumayan kecil dan papan PCB dan sensor tersebut rawan rusak akibat air. sehingga pemasangan sensor ultrasonic ke pipa besi cukup sulit. Untuk itu, penulis membuat tabung dari pipa PVC dan penutup pipa dengan ukuran 2,5 inch bentuknya dapat

dilihat pada . ultrasonic memiliki dua modul yaitu modul tra006Esmi dan receive. kegunaan dari modul transmit di sensor ultrasonic HC-SR04 adalah untuk memancarkan gelombang suara. pantulan suara tersebut akan diterima oleh modul receive. pantulan dari suara tersebut yang menjadi acuan untuk ketinggian permukaan air. oleh karena itu, pada bagian bawah tabung pipa dibuatkan dua lobang untuk meletakkan sensor ultrasonic serta memudahkan sensor untuk membaca data ketinggian permukaan air. Tapiilan pipa beserta ultrasonicnya dapat dilihat pada Gambar 4.5.



**Gambar 4.5** (a) penutup pipa yang dilubangi, (b) tampilan sensor ultrasonic pada penutup pipa, (c) posisi pemasangan sensor di bagian tabung pipa



**Gambar 4.6** (a) Tampilan tabung Pipa PVC, (b) Proses pemasangan tabung pipa PVC ke tiang besi, (c) Pengujian sensor Ultrasonic HC-SR04

Kemudian, tabung pipa yang berisikan sensor ultrasonic dipasangkan ke tiang besi seperti yang terlihat pada Gambar 4.6. Setelah pemasangan sensor ultrasonic ke tiang besi selesai, dilakukan pengecekan pada sensor ultrasonic tersebut dengan cara menyalakan NodeMCU, lalu tempatkan objek atau benda bidang datar seperti

pada Gambar 4.7. Penulis menggunakan penutup toples plastik untuk pengujiannya. Sensor ultrasonik menerima pantulan suara dari suatu objek ke sensor ultrasonic. selisih waktu antara memancarkan dan menerima gelombang dihitung dengan rumus kecepatan yaitu kecepatan = jarak/waktu. Untuk kecepatan gelombang ultrasonik itu sekitar 340an m/s sehingga untuk 1 cm memerlukan waktu  $1/340$  atau 0,00294. Jika menempuh jarak 1 cm ( 1 cm = 0,01 m) maka butuh waktu  $0,01 \times 0,00294 \text{ s} = 0,0000294 \text{ s}$  (29,4  $\mu\text{s}$ ). karena gelombang ultrasonik melakukan perjalanan pulang pergi (*transmit – receive*) sehingga waktu yang dibutuhkan menjadi 2 kali. Hal ini berpengaruh pada perhitungan jaraknya. Waktu tempuh menjadi 2 kali, sehingga untuk menempuh jarak 1 cm diperlukan waktu  $29,4 \mu\text{s} \times 2 = 58,8 \mu\text{s}$ . Jadi untuk menghitung jarak menjadi  $\text{jarak} = \text{waktu tempu}/58,8$  (dalam satuan cm).

Untuk mendapatkan data ketinggian permukaan air, penulis menggunakan selisih jarak antara objek dengan sensor ultrasonic dengan jarak antara sensor ultrasonic dengan dasar permukaan sungai. Hasil dari selisih itu kemudian disimpan dan ditampilkan di website. Sebagai contoh, jika jarak antara sensor ultrasonic dengan permukaan air adalah 1 cm. Sementara, dan posisi sensor ultrasonic dengan dasar permukaan pengairan adalah 180 cm. Maka, ketinggian permukaan air adalah  $\text{Ketinggian permukaan air} = \text{Jarak permukaan dasar} - \text{Jarak permukaan air} = 180 \text{ cm} - 1 \text{ cm} = 179 \text{ cm}$ .

Sensor ultrasonic ini juga memicu komponen lain. Yaitu, buzzer dan lampu LED. Hal itu terjadi karena pada kode program untuk sensor ultrasonic dibuatkan kondisi jika suatu objek didekatkan ke ultrasonic dengan jarak yang ditentukan dalam koding, maka akan memicu buzzer berbunyi dan lampu LED akan menyala. Jadi, pada saat penulis mendekatkan tutup toples yang datar, maka akan memicu suara dari buzzer dan lampu akan menyala.

Setelah semua alat selesai digabungkan ke tiang besi, tampilannya seperti pada Gambar 4.7. Selanjutnya alat digunakan ke lokasi untuk pengambilan data ketinggian permukaan air dan curah hujan.



**Gambar 4.7** Tampilan alat deteksi banjir

#### 4.2. Pengambilan Data

Selanjutnya adalah pengambilan data secara *realtime*. Pengambilan data berlokasi di Rusun Sewa Mahasiswa UPR pada pertengahan bulan September 2019. Durasi alat *stand by* di lokasi selama 3 jam. Untuk sensor ultrasonic HC-SR04 pengiriman data ke database website dilakukan secara terus menerus selama alat dan koneksi wifi menyala. Sedangkan sensor hujan *Rain Gauge* melakukan pengiriman data setiap satu jam sekali. Tujuan dari sensor hujan pengiriman satu jam sekali adalah untuk mengambil data curah hujan perjam. Alasan utama memilih lokasi dekat kampus adalah untuk memudahkan pengawasan dan monitoring alat. Selain itu, pengaringan dekat kampus cukup lebar.



**Gambar 4.8** Lokasi pengambilan Data

### 4.3. Hasil Data

#### 4.3.1. Kriteria

Penulis menggunakan kriteria intensitas curah hujan di Indonesia dari BMKG. Ada 4 kriteria yakni ringan, sedang, lebat, dan sangat lebat. Untuk keterangan curah hujannya dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.1** Kriteria Intensitas Curah Hujan dari BMKG

KRITERIA INTENSITAS CURAH HUJAN DI WILAYAH INDONESIA	
KATEGORI	KETERANGAN
RINGAN	1 – 5 mm/jam; atau 5 - 20 mm/hari
SEDANG	5 – 10 mm/jam; atau 20 - 50 mm/hari
LEBAT	10 – 20 mm/jam; atau 50 – 100 mm/hari
SANGAT LEBAT	> 20 mm/jam; atau > 100 mm/hari

Sementara, untuk kriteria banjir penulis mengalami kesulitan disebabkan tidak menemukan literatur yang menjelaskan nilai banjir secara pasti. Kebanyakan literatur menjelaskan bahwa tiap sungai atau pengaliran memiliki tingkat banjir yang berbeda. Bahkan BMKG sendiri memiliki tingkat banjir tiap sungai yang berbeda-beda seperti kali ciliwung di Jakarta. Oleh karena itu, untuk memudahkan penulis dalam penentuan level banjir menggunakan perbandingan ketinggian dari permukaan air di dekat Rusun Sewa Mahasiswa UPR dengan bahu jalan. Untuk ketinggian permukaan air dapat dilihat pada **Tabel 4.2**

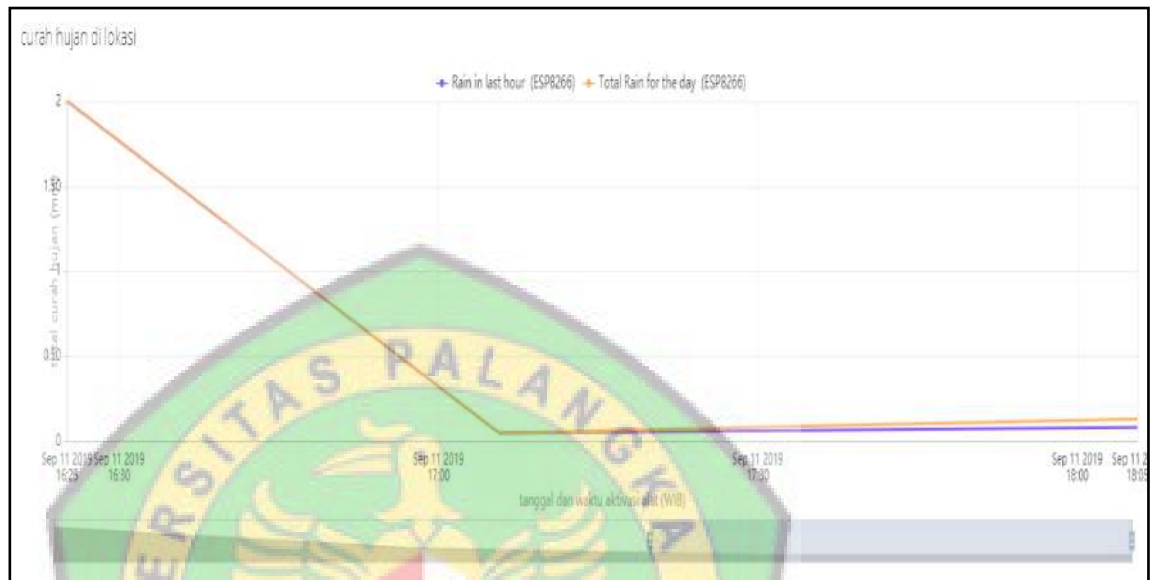
**Tabel 4.2** Kriteria Ketinggian Permukaan Air di Rusun Mahasiswa UPR

Kategori	Keterangan
Aman	Permukaan air < 130 cm
Hati-hati	Permukaan air $\geq$ 130 - 160 cm
Awas	Permukaan air > 160 cm

## 4.3.2. Analisa Data Curah Hujan

### 4.3.2.1. Pengambilan Data pada Tanggal 11 September

Pada saat sekarang hujan sangat langka. Walaupun begitu, pengambilan data tetap dilakukan. Pada tanggal 11 september pengambilan data dilakukan selama 3 jam dilakukan selama 4 hari.



**Gambar 4.9** Grafik Curah Hujan pada tanggal 11 Sep 2019

Dari Gambar 4.9 pada tertera grafik di angka 2 mm. Sebenarnya nilai itu merupakan pengetesan alat di lokasi apakah masih berfungsi atau tidak. Setelah itu grafik mengalami penurunan.

### 4.3.2.2. Pengambilan Data pada Tanggal 12 September



**Gambar 4.10** Grafik Curah Hujan pada tanggal 12 Sep 2019

Grafik pada gambar di atas juga mengalami seperti pada tanggal 11 september 2019.

#### 4.3.2.3. Pengambilan Data pada Tanggal 16 September



**Gambar 4.11** Grafik Curah Hujan pada tanggal 16 Sep 2019

Grafik curah hujan pada **Gambar 4.11** tidak adanya data yang merubah garis grafik. penulis tidak melakukan pengecekan lagi pada *Rain Gauge* sehingga tidak adanya data yang sangat signifikan untuk merubah grafik.

#### 4.3.2.4. Pengambilan Data pada Tanggal 17 September



**Gambar 4.12** Grafik Curah Hujan pada tanggal 17 Sep 2019

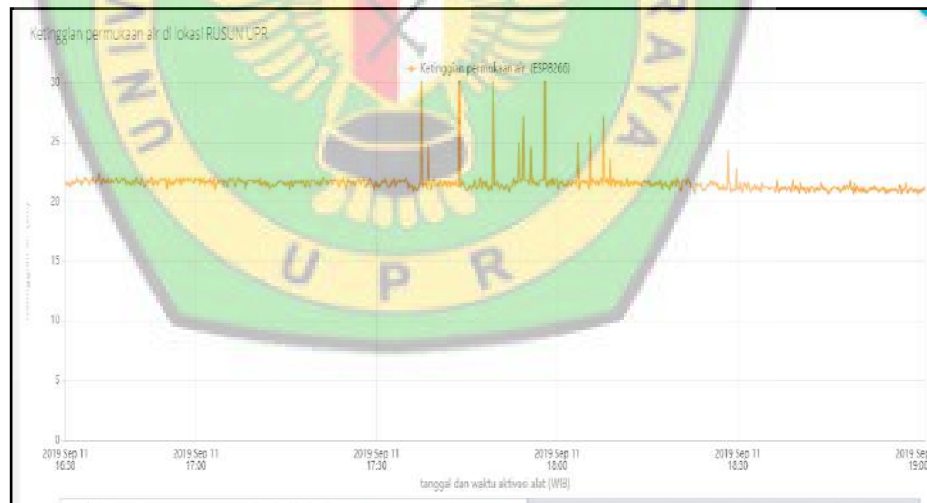
Tidaka ada perubahan grafik pada tanggal 17 September 2019. Sama halnya dengan pengambilan data pada tanggal 16 September, penulis tidak melakukan pengecekan lagi pada *Rain Gauge* sehingga tidak adanya data yang sangat signifikan untuk merubah grafik.

#### 4.3.3. Analisa Data Ketinggian Permukaan Air

Penulis menggunakan bahu jalan di dekat pengeringan tersebut sebagai patokan batas aman dari bahaya banjir. Hal itu dikarenakan penulis karena tidak menemukan kriteria baku banjir untuk tiap daerah. Karena tiap daerah memiliki beragam faktor yang bisa menyebabkan kebanjiran. Oleh karena itu, jika air di pengairan melebihi dari bahu jalan itu menandakan bahwa air akan meluap

Dari bahasan mengenai kriteria ketinggian permukaan air yang berbeda tiap lokasi, maka penulis membuat tabel kriteria sendiri untuk lokasi Rusun Mahasiswa UPR dan tabel kriterianya tidak bisa digunakan untuk lokasi lain. Penulis kemudian mencoba mengambil data di lokasi selama 3 jam. Hasilnya seperti gambar grafik di bawah.

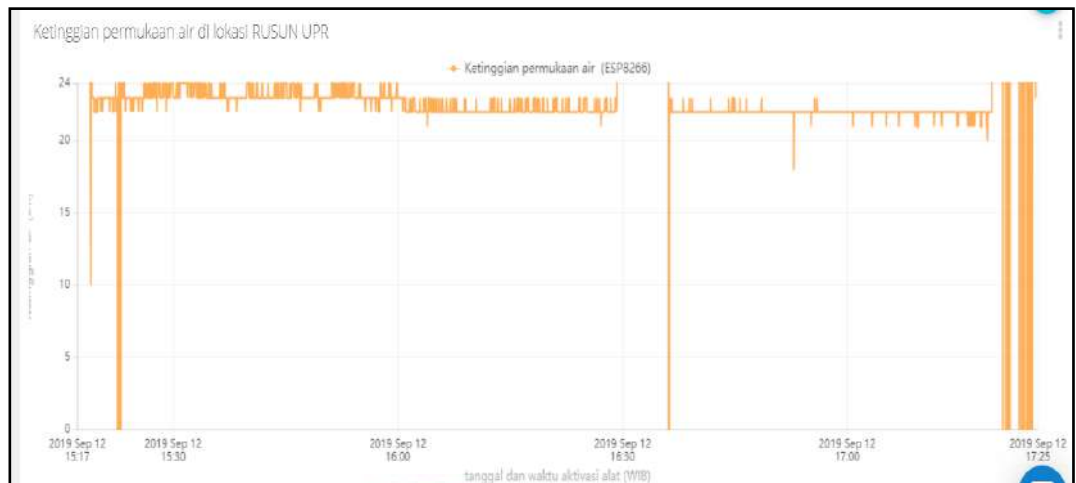
##### 4.3.2.1. Pengambilan Data pada Tanggal 11 September



**Gambar 4.13** Grafik Ketinggian Permukaan Air pada tanggal 11 Sep 2019

Pada **Gambar 4.13**, ketinggian permukaan air tercatat di 20-21 cm namun pada gambar angkanya tidak terlalu terlihat karena Ubidots tidak bisa menampilkan angka grafik secara detail. Data dari grafik akan muncul jika kursor di arahkan ke garis grafiknya.

#### 4.3.2.2. Pengambilan Data pada Tanggal 12 September



**Gambar 4.14** Grafik Ketinggian Permukaan Air pada tanggal 12 Sep 2019

Pada **Gambar 4.14**, ketinggian permukaan air tercatat di 22-23 cm. Perubahan ketinggian dengan tanggal 11 september tidak terlalu signifikan, sehingga ketinggian permukaan air masih dalam kategori aman

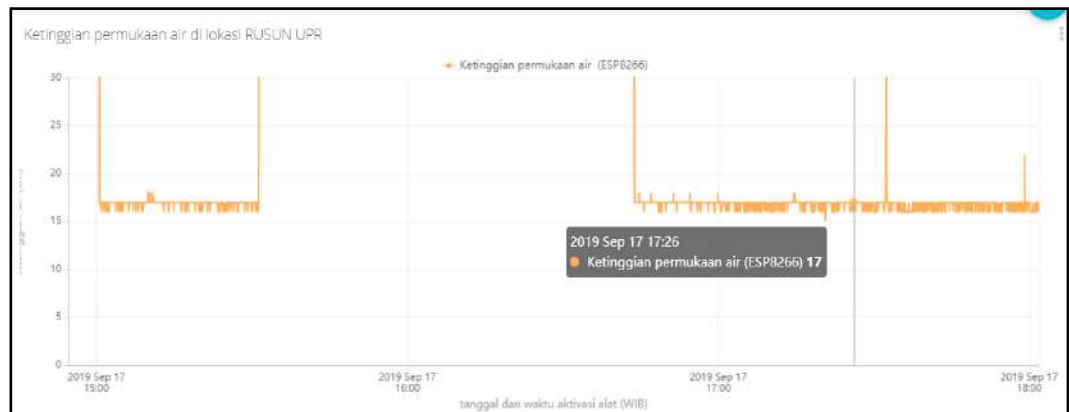
#### 4.3.2.3. Pengambilan Data pada Tanggal 16 September



**Gambar 4.15** Grafik Ketinggian Permukaan Air pada tanggal 16 Sep 2019

Keadaan permukaan air pada tanggal 16 September tidak terlalu berubah dengan empat hari lalu.

#### 4.3.2.4. Pengambilan Data pada Tanggal 17 September



**Gambar 4.16** Grafik Ketinggian Permukaan Air pada tanggal 17 Sep 2019

Pada **Gambar 4.16** mengalami penurunan ketinggian permukaan air sebesar 17 cm.

#### 4.4. Notifikasi Peringatan

Pada tahap ini, alat akan mengirimkan pesan peringatan berupa tinggian permukaan air yang berpotensi banjir melalui E-mail. Agar dapat mengirimkan pesan peringatan tersebut, menggunakan PHPMailer. PHPMailer sendiri merupakan *plugin* gratis yang memungkinkan untuk mengirim email langsung dari script PHP pada Website. PHPMailer sendiri juga menggunakan *Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)* yang merupakan suatu protokol yang digunakan untuk mengirimkan pesan e-mail antar server. Tahapannya sebagai berikut:

1. *Download* pengaturan PHPMailer di situs Github.
2. Atur dahulu akun e-mail yang digunakan sebagai e-mail pengirim pesan banjir. E-mail yang digunakan adalah Gmail. Untuk masuk ke dalam pengaturan dari Gmail pertama klik *My account > Sign In & Security > Connected apps & sites > lalu Allow less secure apps* jadikan *ON*.
3. pada folder *phpmailer* yang sudah di ekstrak, berisikan folder-folder yang bentuk susunan foldernya dari *codeigniter*. untuk menggunakannya di website yang sudah jadi, pertama file yang ada di folder ekstrak tersebut pindahkan sesuai dengan posisi folder sebelumnya. misalnya pada *phpmailer* terdapat *application/controller/M\_mailer.php*, maka pindahkan sesuai lokasi foldernya di website yang digunakan. Pindahkan file dengan cermat agar tidak terjadi error.

4. Oleh karena website yang dibuat merupakan mode *codeigniter*, maka folder PHPMailer diletakkan pada *application/libraries/(folder PHPMailer)*.
5. Untuk menggunakan librarynya, gunakan *controller* yang berasal dari file ekstrak PHPMailer.
6. Setelah itu, tambahkan koding GET pada koding ultrasonic di Arduino. Koding GET ini berfungsi sebagai pemicu website untuk mengirim E-mail.

#### 4.5. Hasil Pengujian dengan *Black Box Testing*

Hasil pengujian adalah bagian penting dalam membuat pengembangan alat. Pengujian dilakukan untuk menjamin berjalannya alat secara normal. *Black box* testing adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi program alat melalui data uji dan memeriksa fungsional perangkat lunak maupun keras. Jadi, diperumpamaan seperti melihat bagian tampilan luar tanpa memperhatikan seperti apa bagian dalamnya.

##### 4.5.1. Pengujian Alat

**Tabel 4.3** Tabel pengujian bagian-bagian alat

No.	Alat	Hasil Tes	Pilihan
1	Ultrasonic HC-SR04	Ultrasonic secara responsif membaca jarak dari sensor dengan benda (tangan, air, papan)	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
2.	Sensor Hujan Rain Gauge	Dapat membaca curah hujan dengan nilai minimal curah hujan 0.01610595	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
3.	Lampu LED	Lampu dapat menyala jika dipicu jarak tertentu dari sensor ultrasonic HC-SR04	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
4.	Buzzer	Buzzer dapat berbunyi dengan beberapa jenis bunyi yang dipicu dengan sensor ultrasonic HC-SR04	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak

5.	Website	Website dapat menyimpan data dari sensor menuju database	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
6	Website	Website dapat menampilkan data menjadi grafik	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
7.	Website	Website dapat mengirimkan pesan peringatan ke E-mail dengan menggunakan trigger pada koding php dan arduino	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembuatan alat deteksi dini banjir, maka diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Sensor ultrasonic HC-SR04 digunakan untuk mengetahui ketinggian permukaan air dengan cara jarak dari sensor ultrasonic ke dasar sungai atau pengaliran dikurangi dengan jarak sensor ultrasonic dengan permukaan air. Sehingga, hasil dari pengurangan tersebut merupakan ketinggian sebenarnya dari pengaliran tersebut. Sementara Rain Gauge (Tipping Bucket) digunakan untuk mengukur curah hujan.
2. NodeMCU ESP8266 mengirimkan data dari sensor ultrasonic dan *Rain Gauge* melalui jaringan WIFI yang ditangkap oleh mikrokontroler. Namun, untuk menggunakan jaringan WIFI memasukkan *SSID* dan *password* WIFI di dalam koding program. Untuk mengirimkan data ke server Ubidots memerlukan token yang disisipkan di dalam koding. Data yang sudah tersimpan pada Ubidots, dapat dilihat pada website Ubidots.
3. Mula-mula survei lokasi pengaliran atau sungai terdahulu. ini bertujuan untuk mengetahui lebar, dan jarak dari dasar sungai ke bantaran sungai. setelah mendapatkan data tersebut, kemudian membuat koding program untuk peringatan banjir di arduino IDE. lalu membuat akun ubidots versi gratis untuk penyimpanan data sensor di cloud. agar program dapat dikirimkan ke website ubidots, gunakan Token yang disediakan pada website dengan cara menyalin kode Token ke kode program. penulis menginisialisasi *SSID* dan *password* WIFI untuk pengiriman data via jaringan WIFI. setelah semua program sudah di *Compile* atau dimasukkan ke NodeMCU, kemudian rakit semua komponen dari sensor, buzzer, kabel, dll. ke tiang besi. lakukan pengujian singkat untuk mengetahui sensor dapat digunakan semestinya. setelah melakukan pengujian dan alat

merespon dengan yang diharapkan, maka alat peringatan banjir dapat digunakan pada lokasi

## 5.2 Saran

1. Alat ini memiliki kekurangan seperti tidak efisien penggunaan kabel *power supply*. Kabel *power supply* memerlukan sumber daya yang statis seperti tempat colokan yang aktif di dekat bangunan. Hal ini menjadi sangat merepotkan karena harus survei suatu tempat apa menyediakan listrik atau dekat sumber listrik.
2. Oleh karena itu, penulis menyarankan menggunakan sistem panel surya dan accumulator atau Aki. Tetapi, untuk sistem pengolahan daya lebih hemat serta pengisian aki lebih efisien dengan panel surya memerlukan penelitian lebih lama untuk menyempurnakannya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. Nodemcu (ESP8266 *wifi programming & development kit*).  
(<https://store.fut-electronics.com/products/nodemcu-esp8266-programming-and-development-kit>. Diakses 24 Maret 2019)
- Ashton, Kevin. 2017. *Making sense of IoT - How the Internet of Things became humanity's nervous systems*. Hewlett Packard Enterprise.
- Deni. 2016. HC-SR04 (Ultrasonic Sensor).  
(<https://depokinstruments.com/2016/02/23/hc-sr04-ultrasonic-sensor/>.  
Diakses 17 Maret 2019)
- Donald, Frank. *10 Best IoT Hardware Platform*.  
(<http://www.gadgetronicx.com/10-best-iot-hardware-platforms/>. Diakses  
21 Februari 2019.)
- Santoso, Hari. Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, dan Aplikasinya.  
(<http://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html>. Diakses 8  
April 2019.)
- Sumarudin, A., dkk. 2017. Sistem Pemantauan dan Peringatan Dini Potensi Banjir Sungai Cimanuk Berbasis Internet of Things (IoT). Makalah disampaikan pada 8th Industrial Research Workshop and National Seminar. Bandung.
- Yasha. Pengertian Website: Panduan Lengkap Soal Website.  
(<https://www.dewaweb.com/blog/pengertian-website/>. Diakses 22  
oktober 2019. jam : 18.37)