

PERANCANGAN *PROTOTYPE* PENDETEKSI LEVEL AIR DAN CURAH HUJAN MENGGUNAKAN APLIKASI TELEGRAM BERBASIS ARDUINO WEMOS

Deri Khadri¹, Fakhrr Razi², Anita Fauziah³

^{1,2,3}Program Studi Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Lhokseumawe

Email: derikhadri0609@gmail.com, arrazipstpnl@gmail.com, anita_fy@yahoo.com

Abstrak—Curah hujan adalah jumlah air hujan yang turun pada suatu daerah dalam waktu tertentu. Tingginya curah hujan ini menyebabkan debit aliran sungai tidak dapat menampung aliran air sungai, sehingga dapat menyebabkan bencana banjir dan sampai mengakibatkan tanah longsor. Dalam penelitian ini untuk mendeteksi level air dan curah hujan peneliti menggunakan Arduino Wemos untuk mengolah data sensor, yang dimana sensor ultrasonic bekerja untuk mendeteksi level air dalam satuan Cm dan sensor rain gauge berfungsi untuk mendeteksi curah hujan dalam satuan mm. Data pembacaan dari sensor dikirim ke database PHP My Admin dan juga dapat diakses pada bot aplikasi telegram yang sudah peneliti rancang. Dalam pengujian ini peneliti menguji hujan per/Jam, kategori hujan ringan (1 - 5 mm), sedang (5 - 10 mm), dan lebat (10 - 20 mm). Dan untuk kategori level air : Aman (4 - 8 Cm), Waspada (8 - 12 Cm) dan Bahaya (lebih dari 12 Cm). Dari rata-rata *delay* (ms) yang diukur waktu yang tercepat dalam pengiriman notifikasi terdapat pada pengujian kedua, dengan *delay* sebesar 228.4 ms atau dalam kategori “bagus” menurut standarisasi TIPHON.

Kata Kunci : *Arduino Wemos, Sensor Ultrasonic, Sensor rain gauge, Telegram, PhP My Admin, Quality of Services,*

I. PENDAHULUAN

Salah satu penyebab terjadinya penurunan kualitas lingkungan hidup adalah terjadinya banjir dan genangan air pada musim hujan. Permasalahan banjir tersebut sampai saat ini belum bisa diselesaikan secara menyeluruh, bahkan cenderung semakin kompleks permasalahannya. Banjir merupakan kejadian alam dimana palung sungai tidak mampu menampung air dari curah hujan yang terjadi. Bencana banjir selain disebabkan oleh curah hujan yang tinggi juga terjadi karena kebiasaan masyarakat sekitar sungai yang membuang sampah ke sungai, hal ini akan mengakibatkan pendangkalan sungai dan menyebabkan tersumbatnya saluran air. Pada saat musim penghujan tiba, sungai tidak dapat menampung debit air yang tinggi sehingga air akan meluap ke daratan.

Curah hujan adalah jumlah air hujan yang turun pada suatu daerah dalam waktu tertentu. Tingginya curah hujan ini menyebabkan debit aliran sungai tidak dapat menampung aliran air sungai, sehingga dapat menyebabkan bencana banjir dan sampai mengakibatkan tanah longsor. Bencana banjir tersebut dapat mengakibatkan banyak kerugian bagi kehidupan manusia, baik kerugian material maupun non-material, serta bencana banjir tersebut mengakibatkan kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan timbulnya korban jiwa manusia.

Untuk mengatasi kerugian ini diperlukan sistem peringatan dini (*early warning*), dengan adanya peringatan dini bencana banjir dapat memberikan informasi dan juga peringatan sehingga dapat mengurangi korban ataupun kerugian dikarenakan ketidaksiapan masyarakat dalam menghadapi bencana banjir. Upaya untuk menanggulangi korban yang terkena banjir tersebut digunakanlah teknologi yang

merancang alat *Prototype* untuk mendeteksi keadaan level air, curah hujan, dan untuk notifikasi informasi waspadanya korban ketika curah hujan dan level air sungai mulai berdampak akan mengakibatkan banjir.

Dalam penelitian ini dirancang suatu alat yang berfungsi untuk mendeteksi keadaan level air dan curah hujan serta dapat memberi notifikasi agar para korban yang terkena dampak banjir dapat bersiap-siap ketika akan terjadinya banjir, alat ini berbasis Arduino Wemos yang sudah tersedia modul WiFi ESP8266. Dengan adanya alat yang telah dibuat pada penelitian ini, maka petugas penanggulangan dapat memantau keadaan level air dan curah hujan dengan menggunakan aplikasi telegram, masyarakat juga akan mendapatkan notifikasi tentang potensi terjadinya banjir melalui aplikasi telegram.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Alat Penakar Hujan

Penakar hujan adalah sebuah alat instrumentasi yang digunakan untuk mengukur dan mendapatkan jumlah curah hujan pada satuan waktu tertentu. Terdapat 2 macam penakar hujan yaitu secara manual dan otomatis. Pada penakar hujan manual yang paling banyak digunakan adalah penakar hujan tipe observatorium (*obs*) atau sering disebut ombrometer. Alat pengukur hujan otomatis biasanya menggunakan prinsip kerja dari pelampung, timbangan, dan jungkitan. Salah satu penakar hujan otomatis adalah penakar hujan tipe Tipping bucket. Tipping bucket menggunakan prinsip menimbang berat air hujan yang tertampung menggunakan bucket atau ember kemudian disalurkan dengan sebuah skala ukur (*pias*) yang telah ditetapkan berdasarkan pengujian.

Berikut dibawah ini adalah tabel klasifikasi Hujan berdasarkan BMKG :

Tabel 1. Klasifikasi Hujan

No.	Klasifikasi Hujan	Jumlah Curah Hujan (mm/Jam)
1	Hujan Ringan	1 s/d 5
2	Hujan Sedang	5 s/d 10
3	Hujan Lebat	10 s/d 20
4	Hujan Sangat Lebat	>20

B. Internet of Things (IoT)

Internet of things merupakan perkembangan keilmuan yang sangat menjanjikan untuk mengoptimalkan kehidupan berdasarkan sensor cerdas dan peralatan pintar yang bekerjasama melalui jaringan internet. IoT adalah paradigma yang menyatakan bahwa setiap objek dapat digunakan sebagai alat untuk mengidentifikasi dan mengindra, selama objek terhubung dengan jaringan telekomunikasi serta mampu melakukan komunikasi dengan peralatan lain yang terhubung dengan internet.[2]

C. Arduino Wemos D1 R1

Arduino Wemos D1 R1 merupakan board yang dikembangkan berdasarkan ESP 8266 yang merupakan IC komunikasi Wi-Fi yang dirancang menyerupai Arduino Uno, namun dari sisi spesifikasi, sebenarnya jauh lebih unggul Wemos D1R1, salah satunya dikarenakan inti dari Wemos D1 R1 adalah ESP8266EX yang memiliki prosesor 32 bit. (Bandingkan dengan Arduino UNO, yang berintikan AVR 8 bit). Board ini merupakan mikrokontroler mandiri yang dapat dengan mudah diprogram menggunakan Arduino IDE. Kelebihan Wemos D1 R1 Board diantaranya adalah selain bersifat open source, kompatibel dengan Arduino, dapat diprogram dengan menggunakan software Arduino IDE, pinout yang kompatibel dengan Arduino UNO, bentuk dan pinout standar seperti Arduino UNO, Wemos dapat standalone tanpa terhubung dengan mikrokontroler lain, memiliki CPU dengan frekuensi tinggi dengan prosesor 32-bit berkecepatan 80 MHz. [3]

Adapun spesifikasi Wemos D1 R1, ialah sebagai berikut :

1. Microcontroller : ESP8266 Tensilica 32-bit
2. Serial to USB Converter : CH340G
3. Operating Voltage : 3.3 V
4. Input Voltage (recommended) : 7-12 V
5. Network : IEEE 802.11 b/g/n WiFi
6. Datasheet : ESP8266EX



Gambar 1. Board Wemos D1 R1

D. Arduino IDE

IDE (Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C / C ++ yang biasa disebut Wiring, yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE dikembangkan dari perangkat lunak Pemrosesan, yang menjadi IDE Arduino khusus untuk pemrograman Arduino setelah perombakan menyeluruh.[4]

E. Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan didirikannya Open Handset Alliance, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler.



Gambar 2. Smartphone Android

F. Aplikasi Telegram

Aplikasi Telegram adalah aplikasi messenger berbasis cloud untuk Smartphone dan laptop serta fokus pada keamanan dan kecepatan. Sistem operasi Smartphone yang dapat menggunakan Aplikasi Telegram adalah iPhone/iPad, Android, Windows Phone, serta dapat digunakan pada laptop dengan sistem operasi PC/Mac/Linux, macOS. Secara umum Aplikasi Telegram tidak jauh berbeda dengan Aplikasi Whatsapp, akan tetapi tidak sebanyak pengguna Aplikasi Whatsapp. Aplikasi Telegram di kancah aplikasi messenger telah mengundang perhatian para pengguna aplikasi messenger dan para pengembang aplikasi messenger, termasuk pendiri Aplikasi Whatsapp.[6]

G. Sensor Curah Hujan (Rain Gauge)

Sensor curah hujan (Rain gauge) adalah sensor yang bisa dihubungkan dengan mikrokontroler arduino maupun mikrokontroler lainnya sebagai sensor pembaca curah hujan baik dalam satuan inchi of rain maupun dalam satuan mm of rain.

Spesifikasi Sensor *Rain gauge* :

1. *Working voltage*: DC 5V
2. Menggunakan sensor tipe *optical*
3. Output : *Pulse Digital TTL*
4. Per tip bernilai 3.5 ml atau 0.70 mm of rain
5. Ukuran Diameter : 8 cm dan tinggi : 8.2 cm



Gambar 3. Sensor *Rain Gauge*

H. Sensor Jarak (Ultrasonic)

Sensor Jarak (Ultrasonic) adalah jenis sensor non-kontak yang dapat digunakan untuk mengukur jarak serta kecepatan suatu benda. Sensor Ultrasonic bekerja berdasarkan sifat-sifat gelombang suara dengan frekuensi lebih besar daripada rentang suara manusia. Dengan menggunakan gelombang suara, Sensor Ultrasonic dapat mengukur jarak suatu objek (mirip dengan SONAR). Sifat Doppler dari gelombang suara dapat digunakan untuk mengukur kecepatan suatu objek. Berikut dibawah ini adalah bentuk fisik sensor jarak (Ultrasonic) :



Gambar 4 Sensor *Ultrasonic*

I. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan loud speaker, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi electromagnet. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).[7]



Gambar 5. *Buzzer*

J. Power Supply Switching

Power supply Switching adalah sebuah sistem power supply atau catu daya yang menggunakan teknologi switching. Power supply jenis ini menggunakan sebuah perangkat switching (sakelar) elektronik, dan biasanya power supply switching ini terdapat pada rangkaian sumber daya utama sebuah peralatan elektronik. Nama lain dari power supply switching adalah SMPS (Switched Mode Power supply).

Adapun spesifikasi Power supply Switching 12v 3A ialah sebagai berikut :

1. Tegangan input: AC 110/240v 50/60Hz
2. Tegangan output: DC 12V
3. Arus output: max 3A
4. Daya: 36W
5. Ukuran: 85x58x33mm
6. Jarak lobang baut: 91mm (diagonal)



Gambar 6. *Power Supply 12v 3A*

K. PhP My Admin

PhP My Admin adalah sebuah aplikasi open source yang berfungsi untuk memudahkan manajemen MySQL. Dengan menggunakan PhP My Admin, anda dapat membuat database, membuat tabel, menginsert, menghapus dan mengupdate data dengan GUI dan terasa lebih mudah, tanpa perlu mengetikkan perintah SQL secara manual. PhP My Admin dapat di download secara free di <http://www.PhPMyAdmin.net>. Saat tulisan ini di buat, versi PhP My Admin terbaru adalah PhP My Admin 3.3.10. Karena berbasis web, maka PhP My Admin dapat di jalankan di banyak OS, selama dapat menjalankan webserver dan My SQL.[8]



Gambar 7. *PhP My Admin*

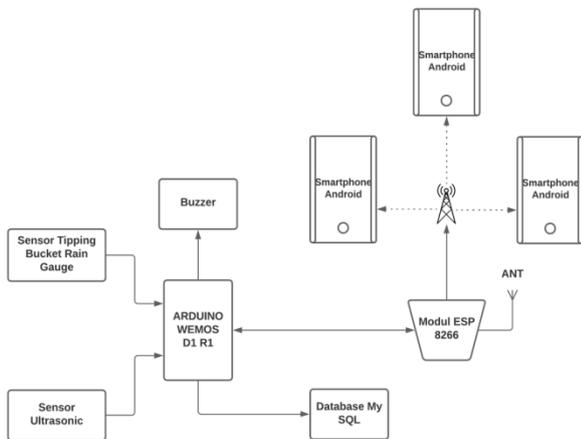
L. XAMPP

XAMPP adalah sebuah paket kumpulan software yang terdiri dari apache, mysql, *PhP My Admin*, php, Perl, Freetype2.dll. *Xampp* berfungsi untuk memudahkan instalasi lingkungan php, di mana biasanya lingkungan pengembangan web memerlukan php,apache,mysql dan *PhP My Admin* serta software-software yang terkait dengan pengembangan web. Dengan menggunakan *xampp*, kita tidak perlu menginstall aplikasi-aplikasi tsb satu persatu.[8]

III. METODOLOGI

A. Struktut Alat/Sistem

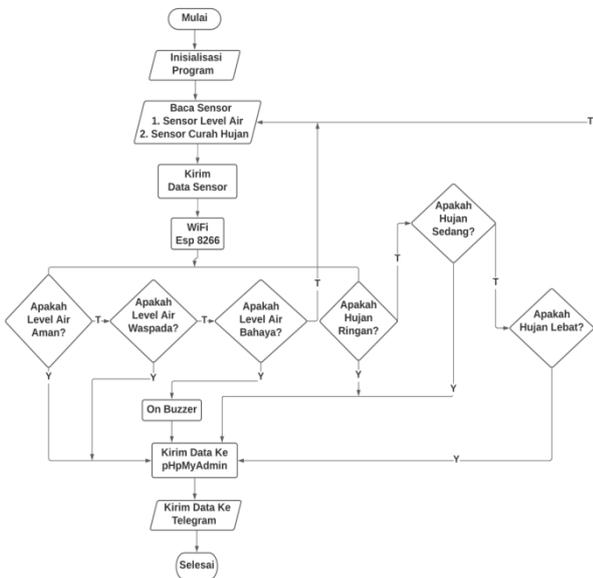
Adapun struktur Alat/Sistem sistem berdasarkan Gambar 3.1 perencanaan rancangan diantaranya yaitu :



Gambar 8. Struktur Alat Sistem

B. Fungsional Alat/Sistem

Flowchart perancangan *Prototype* pendeteksi level air dan curah menggunakan aplikasi telegram berbasis arduino wemos ini dapat dilihat pada gambar berikut :

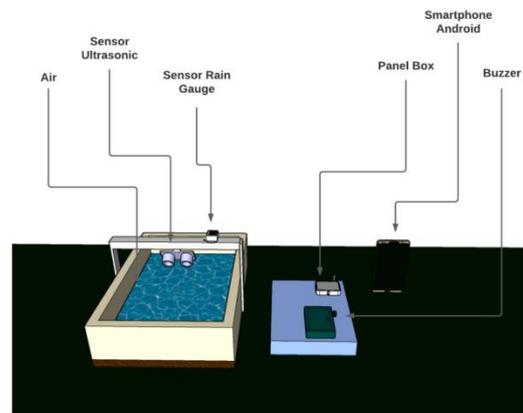


Gambar 9. Fungsional Alat/Sistem

Pada gambar 9 Sensor yang digunakan adalah Sensor Rain gauge dan Sensor Ultrasonic berfungsi mengambil data curah hujan dan level air. Hasil dari data tersebut akan diterima oleh Arduino Wemos D1 R1 lalu dikirim ke WiFi ESP 8266 dan data dikirim ke database My SQL dan juga ke Aplikasi Telegram.

C. Fabrikasi

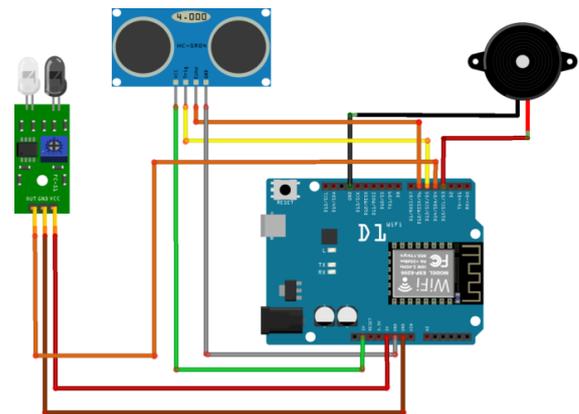
Adapun berikut merupakan konsep pada alat pendeteksi level air dan curah hujan dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 10. Fabrikasi

D. Perancangan Rangkaian Alat

Adapun gambar rangkaian alat pada perancangan *Prototype* pendeteksi level air dan curah hujan menggunakan aplikasi telegram berbasis arduino wemos adalah sebagai berikut :



Gambar 11. Rangkaian Alat

E. Metode Pengujian Alat

Pada pengujian alat ini akan di lakukan monitoring level air dan curah hujan yang dapat dikirim ke aplikasi telegram yang terkoneksi dengan jaringan internet dan disimpan kedalam database My SQL. Dalam pengujian ini alat *Prototype* pendeteksi level air dan curah hujan, dilakukan penyiraman atau semprotan air yang akan masuk melewati corong sensor curah hujan dan ditampung di bucket yang ada didalam sensor. Lalu bucket tersebut ketika terisi penuh akan terjadi jungkat jungkit dimana setiap Per/Tip jungkitan tersebut sama dengan 1 (mm). dan untuk mengecek ketinggian air ialah, jumlah air yang masuk kedalam wadah penampungan melalui bucket yang membuang air dari pembacaan curah hujan tadinya. Pembacaan ketinggian

level air tersebut yaitu dari jarak sensor ke dalam permukaan wadah yang telah terisi air hujan tersebut. Status ketinggian level air tersebut menggunakan tiga kondisi yaitu : Status Level Air Aman, Status Level Air Waspada, dan Status Level Air Bahaya. Di dalam pengujian ini peneliti menambahkan *buzzer* sebagai petanda bunyi (*alarm*) ketika status keadaan level air bahaya. Untuk pengujian level air tersebut peneliti menggunakan sensor jarak (*ultrasonic*) dan untuk pengujian curah hujan peneliti menggunakan sensor curah hujan (*rain gauge*).

F. Perancangan Bot Telegram

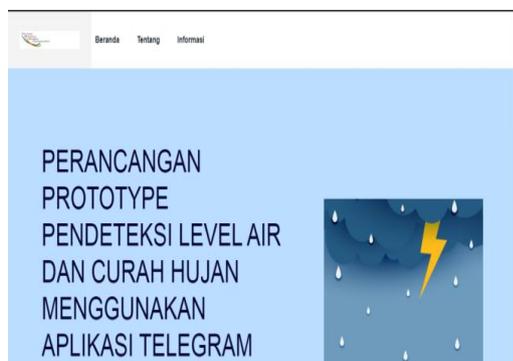
Adapun tampilan bot dari perancangan *Prototype* pendeteksi level air dan curah hujan menggunakan aplikasi telegram berbasis Arduino wemos yang dimana perancangan bot ini menggunakan aplikasi telegram adalah sebagai berikut :



Gambar 12. Tampilan Bot Telegram

G. Perancangan Web Database My SQL

Adapun Tampilan Perancangan *Database My SQL* pada alat Pendeteksi Level Air dan Curah Hujan untuk platform penyimpanan data pengukuran adalah sebagai berikut :



Gambar 13 Tampilan Web Database My SQL

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Pada Sensor Jarak (*Ultrasonic*) dan Sensor Curah Hujan (*Rain Gauge*)

Untuk pengujian pada sensor *ultrasonic* dan sensor curah hujan diuji dalam bersamaan. Dan dikarenakan tidak rutinnya musim penghujan, maka jenis pengambilan data ini dilakukan dengan cara membuat simulasi hujan buatan dengan menggunakan shower, jenis data yang diambil adalah data *logger*, sehingga dalam 5 detik sekali tip atau ember pada sensor berjungkit maka data pun otomatis direkam dan langsung dikirim ke *database PHP My Admin*. Sehingga seberapa data yang tersimpan kedalam *database* dapat kita lihat rinciannya waktu yang terekam pada *web* yang sudah peneliti rancang. Disini peneliti mengambil data Level Air dan Curah Hujan Per/jam, dan data *logger* yang diambil adalah dalam waktu ± 1 Jam.

• **Pengambilan Data Pada Pengujian Pertama**

Tabel 2. Pengambilan Data Pada Pengujian Pertama

Pengujian Ke	Kategori Hujan	Rata-Rata Curah Hujan (mm/Jam)	Waktu (WIB)	Ketinggian Air (Cm)	Kategori Level Air	Buzzer
1	Hujan Ringan	2.00 mm/Jam	10:39 s/d 11:02	4.1 Cm s/d 7.8 Cm	Level Air Aman	Off
			11:03 s/d 11:31	8.06 Cm s/d 11.98 Cm	Level Air Waspada	Off
			11:32 s/d 11:44	12.2 Cm s/d 13.77 Cm	Level Air Bahaya	On
2	Hujan Sedang	6.32 mm/Jam	15:46 s/d 16:21	4.08 Cm s/d 7.89 Cm	Level Air Aman	Off
			16:22 s/d 16:33	8.02 Cm s/d 11.46 Cm	Level Air Waspada	Off
			16:35 s/d 16:39	12.32 Cm s/d 13.74 Cm	Level Air Bahaya	On
3	Hujan Lebat	11.72 mm/Jam	21:22 s/d 21:31	4.35 Cm s/d 7.86 Cm	Level Air Aman	Off
			21:32 s/d 21:48	8.13 Cm s/d 11.83 Cm	Level Air Waspada	Off
			21:50 s/d 22:17	12.39 Cm s/d 20.38 Cm	Level Air Bahaya	On

Dari tabel 2 dapat dianalisa bahwa, pada pengujian pertama “hujan ringan” dengan rata-rata curah hujan berjumlah 2.00 mm/Jam. Pada pukul 10:39 s/d 11:02, disini level air masih dalam kategori aman dengan ketinggian air 4.1 Cm s/d 7.8 Cm, pada ketinggian ini masyarakat penduduk setempat masi bisa bersiap-siap dirumah dalam antisipasi banjir. Dan pada pukul 11:03 s/d 11:31 Kategori Level Air mulai Waspada dengan ketinggian air ini masyarakat setempat sudah harus bersiap siaga karena waspada potensi terjadinya banjir. Lalu pada pukul 11:32 Level Air mulai bahaya dan alarm pun berbunyi, dengan ketinggian air sudah mencapai 12.2 Cm, pada ketinggian air ini masyarakat sudah harus dievakuasi agar terhindarnya korban dari bencana banjir.

Lalu pada pengujian kedua “hujan sedang” dengan rata-rata curah hujan berjumlah 6.32 mm/Jam. Disini

level air masih dalam kategori aman, pada pukul 15:46 s/d 16:21 dengan ketinggian air 4.08 Cm s/d 7.89 Cm, pada ketinggian air ini masyarakat penduduk setempat masih bisa bersiap-siap dirumah dalam antisipasi banjir. Dan pada pukul 16:22 s/d 16:33 Kategori Level Air mulai Waspada dengan ketinggian air 8.02 Cm s/d 11.46 Cm, pada ketinggian air ini masyarakat setempat sudah harus bersiap siaga karena waspada potensi terjadinya banjir. Lalu pada pukul 16:35 Level Air mulai bahaya dan alarm pun berbunyi, dengan ketinggian air sudah mencapai 12.32 Cm, pada ketinggian air ini masyarakat sudah harus dievakuasi agar terhindarnya korban dari bencana banjir.

Terakhir pada pengujian ketiga “hujan lebat” dengan rata-rata curah hujan berjumlah 11.72 mm/Jam. Disini level air masih dalam kategori aman, pada pukul 21:22 s/d 21:31 dengan ketinggian air 4.35 Cm s/d 7.86 Cm, pada ketinggian air ini masyarakat penduduk setempat masi bisa bersiap-siap dirumah dalam antisipasi banjir. Dan pada pukul 21:32 s/d 21:48 Kategori Level Air mulai Waspada dengan ketinggian air 8.13 Cm s/d 11.83 Cm, pada ketinggian air ini masyarakat setempat sudah harus bersiap siaga karena waspada potensi terjadinya banjir. Lalu pada pukul 21:50 Level Air mulai bahaya dan alarm pun berbunyi, dengan ketinggian air sudah mencapai 12.39 Cm, pada ketinggian air ini masyarakat sudah harus dievakuasi agar terhindarnya korban dari bencana banjir.

- **Pengambilan Data Pada Pengujian Kedua**

Tabel 3. Pengambilan Data Pada Pengujian Kedua

Pengujian Ke	Kategori Hujan	Rata-Rata Curah Hujan (mm/Jam)	Waktu (WIB)	Ketinggian Air (Cm)	Kategori Level Air	Buzzer
1	Hujan Ringan	1.81 mm/Jam	10:04 s/d 10:27	4.03 Cm s/d 7.94 Cm	Level Air Aman	Off
			10:28 s/d 11:04	8.16 Cm s/d 11.85 Cm	Level Air Waspada	Off
			11:05 s/d 11:17	12.11 Cm s/d 14 Cm	Level Air Bahaya	On
2	Hujan Sedang	6.25 mm/Jam	14:28 s/d 14:53	4.23 Cm s/d 7.98 Cm	Level Air Aman	Off
			14:54 s/d 15:17	8.06 Cm s/d 11.95 Cm	Level Air Waspada	Off
			15:18 s/d 15:20	12.11 Cm s/d 12.67 Cm	Level Air Bahaya	On
3	Hujan Lebat	11.07 mm/Jam	17:11 s/d 17:20	4.47 Cm s/d 7.93 Cm	Level Air Aman	Off
			17:21 s/d 17:35	8.06 Cm s/d 11.78 Cm	Level Air Waspada	Off
			17:36 s/d 18:05	12.32 Cm s/d 20.86 Cm	Level Air Bahaya	On

Dari tabel 3 dapat dianalisa bahwa, pada pengujian kedua “hujan ringan” dengan rata-rata curah hujan berjumlah 1.81 mm/Jam. Pada pukul 10:04 s/d 10:27, disini level air masih dalam kategori aman dengan ketinggian air 4.03 Cm s/d 7.94 Cm, pada ketinggian ini masyarakat penduduk setempat masi bisa bersiap-siap dirumah dalam antisipasi banjir. Dan pada pukul 10:28 s/d 11:04 Kategori Level Air mulai Waspada dengan ketinggian air 8.16 Cm s/d 11.85 Cm, pada ketinggian

air ini masyarakat setempat sudah harus bersiap siaga karena waspada potensi terjadinya banjir. Lalu pada pukul 11:05 Level Air mulai bahaya dan alarm pun berbunyi, dengan ketinggian air sudah mencapai 12.11 Cm, pada ketinggian air ini masyarakat sudah harus dievakuasi agar terhindarnya korban dari bencana banjir.

Lalu pada pengujian kedua “hujan sedang” dengan rata-rata curah hujan berjumlah 6.25 mm/Jam. Disini level air masih dalam kategori aman, pada pukul 14:28 s/d 14:53 dengan ketinggian air 4.23 Cm s/d 7.98 Cm, pada ketinggian air ini masyarakat penduduk setempat masi bisa bersiap-siap dirumah dalam antisipasi banjir. Dan pada pukul 14:54 s/d 15:17 Kategori Level Air mulai Waspada dengan ketinggian air 8.06 Cm s/d 11.95 Cm, pada ketinggian air ini masyarakat setempat sudah harus bersiap siaga karena waspada potensi terjadinya banjir. Lalu pada pukul 15:18 Level Air mulai bahaya dan alarm pun berbunyi, dengan ketinggian air sudah mencapai 12.11 Cm, pada ketinggian air ini masyarakat sudah harus dievakuasi agar terhindarnya korban dari bencana banjir.

Terakhir pada pengujian ketiga “hujan lebat” dengan rata-rata curah hujan berjumlah 11.07 mm/Jam. Disini level air masih dalam kategori aman, pada pukul 17:11 s/d 17:20 dengan ketinggian air 4.47 Cm s/d 7.93 Cm, pada ketinggian air ini masyarakat penduduk setempat masi bisa bersiap-siap dirumah dalam antisipasi banjir. Dan pada pukul 17:21 s/d 17:35 Kategori Level Air mulai Waspada dengan ketinggian air 8.06 Cm s/d 11.78 Cm, pada ketinggian air ini masyarakat setempat sudah harus bersiap siaga karena waspada potensi terjadinya banjir. Lalu pada pukul 17:36 Level Air mulai bahaya dan alarm pun berbunyi, dengan ketinggian air sudah mencapai 12.32 Cm, pada ketinggian air ini masyarakat sudah harus dievakuasi agar terhindarnya korban dari bencana banjir.

B. Pengukuran Parameter Delay pada QoS

Dari Tabel 4 telah dilakukan pengukuran *delay* (ms) pada parameter QoS (*Quality of Services*) sebanyak enam kali pengujian, tujuan dari pengukuran *delay* (ms) tersebut yaitu untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan selama pengiriman notifikasi dari pengirim ke penerima. Jenis notifikasi yang dikirim yaitu berupa sebuah pesan dalam tiga kategori : Level Air Aman, Level Air Waspada, dan Level Air Bahaya. Pesan tersebut dikirim melalui notifikasi telegram yang sudah peneliti rancang pada bot aplikasi telegram. Dan dari pengukuran tersebut dapat disimpulkan bahwa dari keenam pengujian rata-rata *delay* (ms) yang paling cepat terjadi pengiriman notifikasi ke bot pada aplikasi telegram yaitu pada pengujian kedua dengan rata-rata *delay* (ms) sebesar 228.4 ms atau dalam kategori *delay* “Bagus” berdasarkan standarisasi TIPHON.

Tabel 4. Pengambilan Data Pada Pengujian Kedua

Pengujian Ke	Kategori Hujan	Kategori Level Air	Delay (ms)	Rata-Rata Delay (ms)
1	Hujang Ringan	Level Air Aman	308.0	293.5
		Level Air Waspada	271.6	
		Level Air Bahaya	300.8	
2	Hujan Sedang	Level Air Aman	322.1	228.4
		Level Air Waspada	299.8	
		Level Air Bahaya	156.9	
3	Hujan Lebat	Level Air Aman	278.3	302.4
		Level Air Waspada	317.8	
		Level Air Bahaya	311.2	
4	Hujan Ringan	Level Air Aman	297.1	280.4
		Level Air Waspada	292.6	
		Level Air Bahaya	251.5	
5	Hujan Sedang	Level Air Aman	278.8	272.5
		Level Air Waspada	274.2	
		Level Air Bahaya	264.6	
6	Hujan Lebat	Level Air Aman	284.3	249.8
		Level Air Waspada	276.7	
		Level Air Bahaya	188.4	

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada “Perancangan *Prototype* Pendeteksi Level Air dan Curah Hujan Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis Arduino Wemos” didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam Penelitian ini menggunakan dua sensor, yaitu : Sensor ultrasonic, untuk membaca dalam tiga kategori level air : Aman (4 - 8 Cm), Waspada (8 – 12 Cm), Bahaya (lebih dari 12 Cm). Dan sensor rain gauge, untuk membaca curah hujan dalam satuan millimeter (mm).
2. *Buzzer* digunakan sebagai alarm ketika level air dalam kategori Bahaya, disaat level air mulai Bahaya *Buzzer* akan aktif dan notifikasi dikirim lewat bot yang sudah peneliti rancang pada aplikasi telegram.
3. Data Pembacaan sensor disimpan kedalam *database My SQL*.
4. Pada parameter *delay* QoS (*Quality of Services*) yang diukur, peneliti mendapatkan rata-rata pengukuran pada pengujian kedua dengan delay sebesar 228.4 atau dalam kategori “Bagus”.

Saran untuk pengembangan lebih lanjut dari penelitian ini :

1. Kedepannya dapat direalisasikan dalam bentuk nyata agar dapat diterapkan dilingkungan masyarakat, guna untuk mengurangi korban bencana banjir.
2. Menggunakan platform aplikasi lain selain aplikasi telegram.
3. Untuk mendapatkan keakuratan pada data, diharapkan kedepannya perlu melakukan validasi data dan kalibrasi pada sensor-sensor yang digunakan.

REFERENSI

- [1] Hujan : Muttaqin, Mishbahul. *Prediksi Curah Hujan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation*. Diss. University of Muhammadiyah Malang, 2018.
- [2] IOT : Gany, Audyati. "Pengembangan Teknologi IoT Melalui Metode Demonstrasi dan Ekperimen Bagi Siswa SMA X di Kota Bandung." *SOEROPATI 2.2* (2020): 141-154.
- [3] Saputro, T.T. (2017). Wemos D1, Board ESP8266 Yang Kompatible dengan Arduino.
- [4] Nugraha, Novemidu Wilis, and Basuki Rahmat. "Sistem Pemberian Makanan Dan Minuman Kucing Menggunakan Arduino." *SCAN-Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi* 13.3 (2018): 41-48.
- [5] Sinuraya, B., & Tarigan, H. B. P. (2016). Sistem monitoring jaringan wifi menggunakan wireshark pada stmik kni kristen neumann indonesia. *Publikasi ilmiah teknologi informasi neumann (PITIN)*, 31-35.
- [6] Qamar, K., & Riyadi, S. (2018). Efektivitas blended learning menggunakan aplikasi telegram. *At-Tajdid: Jurnal Ilmu Tarbiyah*, 7(1), 1-15.
- [7] Christian, J., & Komar, N. (2013). Prototipe Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor Gas MQ2, Board Arduino Duemilanove, *Buzzer*, dan Arduino GSM Shield pada PT. Alfa Retailindo (Carrefour Pasar Minggu). *Jurnal TICom*, 2(1), 92830.
- [8] Sofwan, A. (2007). Belajar Mysql dengan PHP My Admin. Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur.