

Rancang Bangun Aplikasi *Monitoring Ketinggian Air Sungai Berbasis Internet of Things* Menggunakan *Amazon Web Service*

Mus Mulyadi Usman ¹⁾, Xaverius B.N. Najoan ²⁾, Meicsy E. I. Najoan ³⁾

Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115

E-mail:15021106057@student.unsrat.ac.id.¹⁾, xnajoan@unsrat.ac.id²⁾, meicsynajoan@unsrat.ac.id³⁾

Diterima: 24 Juli 2020; direvisi: 27 Juli 2020; disetujui: 28 Juli 2020

Abstract — *Flooding is a natural disaster that often occurs in several regions in Indonesia, one of which is in North Sulawesi, Tuesday, January 1, 2014 Manado experienced a flood that was large enough to cause significant material losses. This study aims to produce a monitoring system to determine the possibility of flooding before entering the house using Amazon Web Service which is implemented in a flood height monitoring website. Flood monitoring system uses NodeMcu Esp8266 as a microcontroller that controls ultrasonic sensors in detecting floods and their altitude. As well as a website that provides information about water levels and the state of water detection sensors. The results of this study are building a flood height monitoring system. This system can help reduce losses and minimize losses due to flooding.*

Keyword: *IoT; Website; Wind Speed; Light Intensity; Anemometer; GY-302 sensor.*

Abstrak— Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi di beberapa daerah di Indonesia salah satunya adalah di Sulawesi Utara, Selasa 1 Januari 2014 manado mengalami bencana banjir yang cukup besar yang mengakibatkan kerugian materil yang tidak sedikit. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem monitoring untuk mengetahui kemungkinan terjadi banjir sebelum memasuki rumah menggunakan *Amazon Web Service* yang diterapkan dalam sebuah *website monitoring* ketinggian banjir. Sistem *monitoring* banjir menggunakan NodeMcu Esp8266 sebagai mikrokontroler yang mengendalikan sensor ultrasonik dalam mendeteksi banjir serta ketinggiannya. Serta website yang memberikan informasi mengenai ketinggian air dan keadaan sensor pendeteksi air. Hasil dari penelitian ini adalah membangun sebuah sistem *monitoring* ketinggian banjir. Sistem ini dapat membantu mengurangi kerugian dan dapat meminimalisir kerugian akibat banjir.

Kata Kunci: *IoT; Website; Kecepatan Angin; Intensitas Cahaya; Anemometer; Sensor GY-303.*

I. PENDAHULUAN

Saat ini banyak kemudahan yang ditawarkan teknologi untuk membantu memudahkan manusia dalam mendapatkan suatu informasi. Sehingga, lingkungan sekitar juga membutuhkan suatu teknologi sebagai sarana untuk mempermudah dalam pemberian informasi agar masyarakat tidak mengantisipasi bencana khususnya masalah banjir.

Banjir bandang dan longsor pada Rabu (15/1/14), di Sulawesi Utara (Sulut) meninggalkan kepedihan mendalam. Dari kejadian ini, 18 orang meninggal dunia, 4.00-an

mengungsi dan 1.000-an rumah rusak, belum terhitung infrastruktur lain.[1]

Banjir bandang dan longsor melanda beberapa kabupaten dan kota, seperti Manado, Tomohon, Minahasa dan Minahasa Utara. Cres, Kasubid Tanggap Darurat Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), mengatakan, korban meninggal tersebar di sejumlah wilayah. “Di Manado enam orang, Tomohon lima, Minahasa enam dan Minahasa Utara satu orang. Dua korban hilang, masih dalam pencarian,” katanya di Manado, Jumat (17/1/14).[1]

Kerugian akibat bencana banjir di Manado di taksir mencapai Miliaran Rupiah meliputi korban jiwa, rumah hancur dan rusaknya akses jalan yang ikut tergenang banjir, kurangnya sistem informasi mengakibatkan banyaknya masyarakat yang tidak sempat menyelamatkan harta benda mereka.

Oleh karna itu, salah satu yang dibutuhkan masyarakat saat ini yaitu suatu informasi mengenai banjir. Diantaranya informasi yang dapat memantau perkembangan dan pemberitahuan informasi mengenai banjir secara langsung dengan jelas. Sistem ini akan membantu melakukan monitoring sehingga dapat meminimalisir terjadinya suatu bencana banjir. Oleh sebab itu, dibuatlah suatu alat monitoring banjir bertujuan untuk mengetahui, memantau kondisi dan keadaan dilingkungan sekitar sungai secara real-time, dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things (IoT)*.

Suatu alat yang mudah dikenali oleh internet dan setiap saat terkoneksi dengan internet yang dikenal dengan istilah *Internet of Things (IoT)*. *Internet of Things* mengacu pada pengidentifikasian suatu objek yang direpresentasikan secara virtual di dunia maya atau Internet. Metode yang digunakan oleh *Internet of Things* adalah nirkabel atau pengendalian secara otomatis tanpa mengenal jarak. Pengimplementasian *Internet of Things* sendiri biasanya selalu mengikuti keinginan si developer dalam mengembangkan sebuah aplikasi yang ia ciptakan dalam hal ini akan difungsikan sebagai monitoring ketinggian air di sungai.

A. *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep/skenario dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer.[2] *IoT* telah berkembang dari konvergensi teknologi nirkabel, *micro-electromechanical systems (MEMS)*, dan *Internet*. "*A Things*" pada *Internet of Things* dapat didefinisikan sebagai subjek misalkan orang dengan monitor implant jantung, hewan peternakan dengan *transponder biochip*, sebuah mobil yang

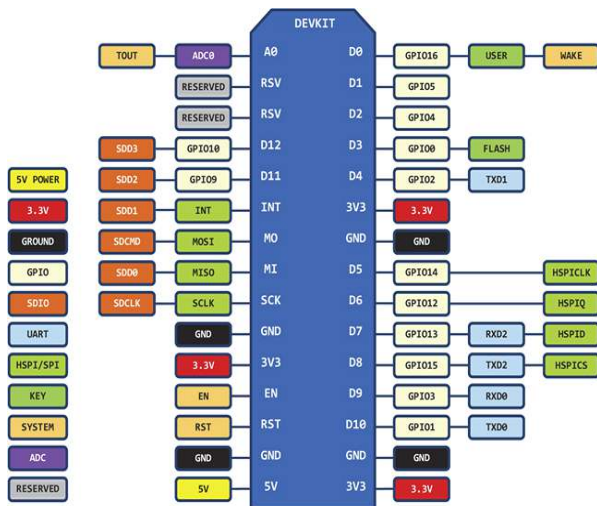
telah dilengkapi *built-in sensor* untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah.[2] Sejauh ini, *IoT* paling erat hubungannya dengan komunikasi *machine-to-machine (M2M)* di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi *M2M* yang sering disebut dengan sistem cerdas atau "*smart*" (contoh: *smart label, smart meter, smart grid sensor*).[2] Meskipun konsep ini kurang populer hingga tahun 1999, namun *IoT* telah dikembangkan selama beberapa dekade. Alat Internet pertama, misalnya, adalah mesin Coke di Carnegie Melon University di awal 1980-an.[2] Para programmer dapat terhubung ke mesin melalui Internet, memeriksa status mesin dan menentukan apakah ada atau tidak minuman dingin yang menunggu mereka, tanpa harus pergi ke mesin tersebut. Istilah *IoT (Internet of Things)* mulai dikenal tahun 1999 yang saat itu disebutkan pertama kalinya dalam sebuah presentasi oleh Kevin Ashton, *cofounder and executive director of the Auto-ID Center* di MIT.[2]

B. Bahasa Pemrograman C++

Bahasa C dan C++ merupakan bahasa yang sangat populer dalam dunia pengembangan perangkat lunak. Kedua bahasa ini digolongkan kedalam bahasa tingkat menengah.[3] Semenjak dikembangkan, bahasa C dan C++ banyak digunakan untuk mengembangkan program-program aplikasi di bidang telekomunikasi *financial* atau bisnis dan sistem operasi. Bahkan sampai saat ini, pembuatan program-program untuk permainan komputer (*game*) sebagian besar masih menggunakan bahasa C/C++.[3]



Gambar 1. NodeMCU ESP8266 12E



GPIO16 can only be used as gpio read/write, no interrupt supported, no pwm/i2c/ow supported.

Gambar 2. Mapping Pin NodeMCU

C. Node.js

Perangkat lunak yang didesain untuk mengembangkan aplikasi berbasis web dan ditulis dalam sintaks bahasa pemrograman JavaScript.[4] Bila selama ini kita mengenal JavaScript sebagai bahasa pemrograman yang berjalan di sisi client atau browser saja, maka Node.js ada untuk melengkapi peran JavaScript sehingga bisa juga berlaku sebagai bahasa pemrograman yang berjalan di sisi server, seperti halnya PHP, Ruby, Perl, dan sebagainya. Node.js dapat berjalan di sistem operasi Windows, Mac OS X dan Linux tanpa perlu ada perubahan kode program. Node.js memiliki pustaka server HTTP sendiri sehingga memungkinkan untuk menjalankan server web tanpa menggunakan program server web seperti Apache atau Nginx.[4]

D. Arduino IDE

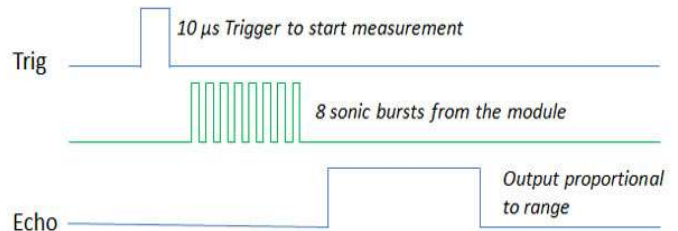
Dalam menuliskan kode sumber dibutuhkan Arduino IDE, dimana Arduino IDE ini merupakan program untuk menuliskan kode sumber ke dalam mikrokontroler arduino dan bahasa pemrogramannya sendiri merupakan penggabungan antara bahasa C dan Java dikarenakan struktur bahasa pemrograman dan penggunaan *library* yang mirip dengan C dan Java.[5] *Software* Arduino IDE terdiri dari 3 (tiga) bagian:

- 1) *Uploader*, modul yang berfungsi memasukan kode biner kedalam memori mikrokontroler.
- 2) Editor program, untuk menulis dan mengedit program. *Listing* program pada Arduino disebut *sketch*.
- 3) *Compiler*, modul yang berfungsi mengubah bahasa *processing* (kode program) kedalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya bahasa pemrograman yang dipahami oleh mikrokontroler.

Untuk struktur perintah pada arduino secara garis besar terdiri dari dua bagian yaitu *void setup* dan *void loop*. *Void setup* ini berisi perintah yang akan dieksekusi hanya satu kali sejak arduino dihidupkan sedangkan *void loop* berisi perintah yang akan dieksekusi berulang-ulang selama arduino dihidupkan.[5]



Gambar 3. Sensor Ultrasonik HC-SR04



Gambar 4. Sistem Pewaktu pada Sensor HC-SR04

E. NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah platform *IoT* yang bersifat *open source*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System on Chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System.[6] Bentuk dari *NodeMCU* dapat dilihat pada gambar 1.

NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino yang terkoneksi dengan ESP8262. *NodeMCU* telah me-*package* ESP8266 ke dalam sebuah board yang sudah terintegrasi dengan berbagai feature selayaknya *microcontroller* dan kapasitas ases terhadap wifi dan juga chip komunikasi yang berupa USB to serial. Sehingga dalam pemrograman hanya dibutuhkan kabel data USB.[6]

Karena Sumber utama dari *NodeMCU* adalah ESP8266 khususnya seri ESP-12 yang termasuk ESP-12E. Maka fitur – fitur yang dimiliki oleh *NodeMCU* akan lebih kurang serupa dengan ESP-12. Beberapa Fitur yang tersedia antara lain: 10 Port GPIO dari D0 – D10, fungsionalitas PWM, antarmuka I2C dan SPI, antarmuka 1 Wire, ADC.[6] Gambaran mapping pin *NodeMCU* dapat dilihat pada gambar 2.

F. Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor ini merupakan sensor ultrasonik siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk ground-nya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda.[7] Alat ini dapat dilihat pada gambar 3.

Cara menggunakan alat ini yaitu: ketika kita memberikan tegangan positif pada pin Trigger selama 10µs, maka sensor akan mengirimkan 8 step sinyal ultrasonik dengan frekuensi 40kHz. Selanjutnya, sinyal akan diterima pada pin Echo. Untuk mengukur jarak benda yang memantulkan sinyal tersebut, maka selisih waktu ketika mengirim dan menerima sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut.[7] Visualisasi dari sinyal yang dikirimkan oleh sensor HC-SR04 dapat dilihat pada gambar 4.

G. MQTT.fx (MQTT Protokol)

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) protokol merupakan sebuah protokol yang berjalan diatas stack TCP/IP dan dirancang khusus untuk machine to machine yang tidak memiliki alamat khusus.[8] Maksud dari kata tidak memiliki alamat khusus ini seperti halnya sebuah Arduino.

Raspi atau device lain yang tidak memiliki alamat khusus. Sistem kerja MQTT menerapkan *publish* dan *subscribe* data. Dan pada penerapannya, device akan terhubung pada sebuah *broker* dan mempunyai suatu *topic* tertentu.[8]

- 1) *Publish* merupakan cara suatu device untuk mengirimkan datanya ke subscribers. Biasanya pada publisher ini adalah sebuah device yang terhubung dengan sensor tertentu.
- 2) *Subscribe* merupakan cara suatu device untuk menerima berbagai macam data dari publisher. Subscriber dapat berupa aplikasi monitoring sensor dan sebagainya, subscriber ini yang nantinya akan meminta data dari publisher.

- 3) *Broker* pada MQTT berfungsi untuk handle data *publish* dan *subscribe* dari berbagai device, bisa diibaratkan sebagai server yang memiliki alamat IP khusus. Beberapa contoh dari *Broker* yang ada seperti Mosquitto, HiveMQ dan Mosca.
- 4) *Topic* seperti halnya pengelompokan data disuatu kategori tertentu. Pada sistem kerja MQTT protokol ini, *topic* bersifat wajib hukumnya. Pada setiap transaksi data antara *Publisher* dan *Subscriber* harus memiliki suatu *topic* tertentu.

H. Amazon Web Service (AWS)

Amazon Web Services (AWS) adalah platform cloud paling komprehensif dan digunakan secara luas di dunia, menawarkan lebih dari 175 layanan unggulan yang lengkap dari pusat data secara global. Jutaan pelanggan—termasuk beberapa startup dengan pertumbuhan tercepat, perusahaan terbesar, dan lembaga pemerintah terkemuka—menggunakan AWS untuk memangkas biaya, menjadi lebih sigap, dan inovasi lebih cepat.[9]

1) AWS IAM

AWS Identity and Access Management (IAM) memungkinkan Anda mengelola akses layanan AWS dan sumber daya secara aman. Dengan menggunakan IAM, Anda dapat membuat dan mengelola pengguna dan kelompok AWS, dan menggunakan izin untuk memperbolehkan atau menolak akses mereka ke sumber daya AWS.[10]

2) AWS IOT CORE

AWS IoT Core adalah platform yang memungkinkan Anda menghubungkan perangkat ke Layanan AWS dan perangkat lain, mengamankan data dan interaksi, memproses dan menjalankan data perangkat, memungkinkan aplikasi berinteraksi dengan perangkat bahkan ketika offline, serta memungkinkan Anda memproduksi perangkat bawaan Alexa berbiaya rendah.[11]

3) AWS DYNAMODB

Amazon DynamoDB adalah database nilai-kunci dan dokumen yang memberikan kinerja satu digit milidetik dalam skala apa pun. Ini adalah database multimaster dan multiwilayah tahan lama yang dikelola sepenuhnya dengan keamanan bawaan, cadangan dan pemulihan, serta caching dalam-memori untuk aplikasi skala internet. DynamoDB dapat menangani lebih dari 10 triliun permintaan per hari dan mampu mendukung puncak lebih dari 20 juta permintaan per detik.[12]

4) AWS LAMDA

AWS Lambda memungkinkan kita menjalankan kode tanpa menyediakan atau mengelola server. Kita hanya membayar untuk waktu komputasi yang kita gunakan. Dengan Lambda, kita dapat menjalankan kode hampir untuk semua jenis aplikasi atau layanan backend – semua tanpa administrasi. Cukup unggah kode kita dan Lambda menangani segala yang diperlukan untuk menjalankan dan menskalakan kode kita dengan ketersediaan yang sangat baik. Anda dapat mengatur kode untuk secara otomatis memicu dari layanan AWS lainnya atau memanggilnya secara langsung dari web atau aplikasi ponsel.[13]

5) AWS API GATEWAY

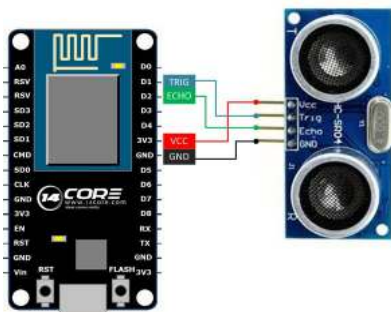
Amazon API Gateway adalah layanan yang dikelola secara penuh yang memudahkan pengembang untuk membuat, menerbitkan, memelihara, memantau, dan mengamankan API pada segala skala. API bertindak sebagai "pintu depan" bagi aplikasi untuk mengakses data, logika bisnis, atau fungsi dari layanan backend Anda. Dengan menggunakan API Gateway, Anda dapat membuat API RESTful dan API WebSocket yang memungkinkan aplikasi berkomunikasi dua arah secara real time. API Gateway mendukung beban kerja terkontainer dan tanpa server, serta aplikasi web.[14]

6) AWS S3

Layanan Penyimpanan Sederhana Amazon adalah penyimpanan untuk Internet. Ini dirancang untuk membuat komputasi skala web lebih mudah bagi pengembang.

Amazon S3 memiliki antarmuka layanan web sederhana yang dapat Anda gunakan untuk menyimpan dan mengambil sejumlah data, kapan saja, dari mana saja di web. Ini memberikan pengembang akses ke infrastruktur penyimpanan data yang sangat skalabel, andal, cepat, dan murah yang digunakan Amazon untuk menjalankan jaringan global situs webnya sendiri. Layanan ini bertujuan untuk memaksimalkan manfaat skala dan meneruskan manfaat tersebut kepada pengembang.[15]

Panduan ini menjelaskan konsep inti Amazon S3, seperti bucket, titik akses, dan objek, dan cara bekerja dengan sumber daya ini menggunakan antarmuka pemrograman aplikasi (S3) Amazon S3.



Gambar 5. Rangkaian sensor Ultrasonic dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266



Gambar 6. Tampilan Prototipe

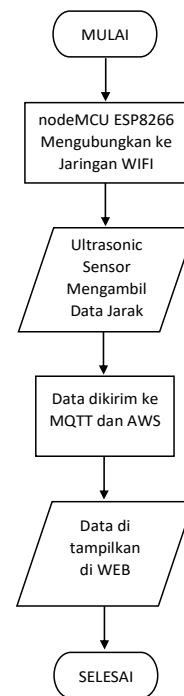
Bootstrap merupakan sebuah library framework CSS yang telah dibuat khusus untuk mengembangkan front end sebuah website. Bootstrap juga dikenal sebagai salah satu framework CSS, HTML, Javascript yang begitu populer di kalangan website developer atau pengembang website.[16]

Sebagai pengguna Anda hanya perlu memanggil setiap kelas yang digunakan, contohnya seperti navigasi, tabel, grind, tombol atau sebagainya. Banyak fungsi bootstrap yang bisa dipakai untuk sebuah website.[16] Berikut fungsinya:

- 1) Bisa mempercepat waktu untuk memproses pembuatan front end sebuah website
- 2) Menampilkan sisi website yang lebih modern dan juga khas anak jaman sekarang
- 3) Tampilan dari bootstrap sendiri sudah sangat responsive sehingga sangat mendukung untuk segala jenis resolusi, entah itu tablet, smartphone ataupun juga PC dan laptop.
- 4) Website yang menggunakan *bootstrap* umumnya lebih ringan karena lebih terstruktur.

TABEL I
WIRING MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266 DENGAN SENSOR ULTRASONIC SR-04

No.	Pin NodeMCU ESP8266	Warna Kabel	Pin Sensor GPS
1.	3.3 Volt	Orange	VCC
2.	D1	Hijau	ECHO
3.	D2	Kuning	TRIGGER
4.	GND	Biru	GND



Gambar 7. Flowchart Aplikasi

I. *Bootstrap*

II. METODE PENELITIAN

A. Observasi dan Pengumpulan Data

Observasi ini merupakan metode pengumpulan data dengan mengamati langsung. Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan data dengan mengambil bukti beberapa berita di stasiun TV dan data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dengan mengamati langsung keadaan sungai seperti apa agar bisa dijadikan sampel nanti pada tahap uji coba.

Dalam penelitian ini mengambil lokasi penelitian di Sungai yang rawan terjadinya banjir, di Kelurahan Ternate tanjung Lingkungan 2, Kecamatan Singkil, Manado Sulawesi Utara. Waktu penelitian mulai bulan September 2019 sampai bulan Juni 2020.

B. Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras (Hardware)

Perancangan *hardware* diperlukan untuk memberikan gambaran yang jelas dan lengkap untuk nantinya digunakan dalam pembuatan program komputernya. Pada perancangan *hardware* dilakukan penghubungan NodeMCU ESP8266 dengan Sensor Ultrasonic. Sebagai pengendali utama digunakan mikrokontroler NodeMCU dengan chip ESP8266 yang mendukung koneksi WiFi. Sensor Ultrasonic yang digunakan yaitu Tipe SR 04. Sensor Ultrasonic dapat digunakan untuk mengukur kecepatan. Untuk menghubungkan NodeMCU ESP8266 dengan sensor Ultrasonic, pin VCC pada sensor dihubungkan dengan pin 3.3-volt pada mikrokontroler, pin ECHO pada sensor di hubungkan dengan GPIO04 (D1) pada mikrokontroler, pin TRIGGER pada sensor dihubungkan dengan pin GPIO5 (D2) pada mikrokontroler, dan terakhir pin GND pada sensor dihubungkan dengan pin GND pada mikrokontroler. Pada tabel I adalah penyambungan kabel pada mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan sensor Ultrasonic SR04. Rangkaian sensor Ultrasonic SR04 dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dapat dilihat pada gambar 5.

Prototipe merupakan rancangan visual yang menggambarkan suatu produk yang dikembangkan sebelum dibuat dalam skala yang sebenarnya atau sebelum diproduksi secara massal. Pembuatan prototipe dilakukan dengan *wiring* sensor Ultrasonic SR-04 dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Tampilan prototipe dapat dilihat pada gambar 6.

C. Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak (Software)

Flowchart adalah suatu bagan dengan symbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses dan hubungan antara suatu proses dengan proses lain dalam suatu program. *Flowchart* aplikasi merupakan alur dari aplikasi yang akan digunakan oleh pengguna dalam memonitor Ketinggian air di sungai. Berikut adalah *flowchart* aplikasi dapat dilihat pada gambar 7.

Alur kerja aplikasi ini dimulai dengan proses menghubungkan nodeMCU ke jaringan WIFI kemudian sensor ultrasonic mengambil data jarak ketinggian air sungai dan data jarak tersebut dikirim dan ditampilkan pada aplikasi MQTT.fx dan platform *Amazon Web Service*. Data yang telah tersimpan di platform AWS kemudian diambil dengan format

API yang kemudian ditampilkan pada halaman dashboard website.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Perangkat Lunak

Pada desain antar muka (*user interface*) ini menggunakan bootstrap dengan bahasa pemrograman HTML sebagai kerangka kerja dalam pembuatan *website* dan menggunakan server dari *Amazon Web Service*. Beberapa fungsi yang telah dibuat seperti *chart* dan tabel akan menjadi 2 fungsi utama pada halaman *dashboard website*. Tampilan antar muka aplikasi *monitoring* ketinggian air sungai dapat dilihat pada gambar 8.

B. Hasil Pengujian

1) Pengujian Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

Pengujian dilakukan dengan menghubungkan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 pada *USB connection PC (Personal Computer)* menggunakan kabel USB. Apabila LED pada mikrokontroler NodeMCU ESP8266 berkedip sekali, maka menandakan bahwa mikrokontroler NodeMCU berfungsi. Setelah melakukan pengecekan *hardware*, kemudian dilakukan pengujian *software* mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Pengujian dilakukan dengan meng-upload program Sensor ultrasonic dengan nama "Ultrasonic_Sensor" seperti pada gambar 9. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dapat dinyatakan berkerja secara baik apabila LED berkedip sesuai perintah program yang telah upload.

2) Pengujian Sensor Ultrasonic SR-04

Pengujian ini menggunakan GPS (*Global Positioning System*) untuk mengukur kecepatan dan menentukan lokasi. Pengujian GPS dilakukan dengan menghubungkan pin-pin GPS pada pin-pin NodeMCU ESP8266. Setelah pin ultrasonic dengan pin NodeMCU ESP8266 terhubung, dilanjutkan dengan meng-upload *source code* menggunakan *software* Arduino IDE untuk mengukur kecepatan ketinggian air menggunakan sensor jarak ultrasonic. Apabila sensor ultrasonic berfungsi maka hasil pengukuran sensor jarak akan tampak seperti pada gambar 10.

3) Pengujian Platform AWS

Data yang telah didapat dengan sensor ultrasonic akan dikirim ke server ke *Amazon Web Service*, tetapi sebelumnya *Mqtt* harus terhubung terlebih dahulu dengan platform agar semuanya bisa terhubung. Hal pertama yang harus dilakukan adalah membuat *things project* dengan cara *login* akun *AWS* dan cari *service AWS IoT Core* setelah itu masuk ke *console* pada laman *console* klik *manage* maka akan diarahkan untuk membuat sebuah *things*, setelah itu membuat *Certificate* untuk digunakan sebagai salah satu syarat menghubungkannya dengan *Software Mqtt.fx*. Tampilan data masuk ke *AWS IoT Core* dapat dilihat pada gambar 11. Kemudian buat konfigurasi dengan memasukan data *Certificate* yang telah di download di laman *console Iot Core* untuk di masukan ke setting *Software Mqtt.fx* dan harus subscribe nama *things* yang sama dengan *lot Core*. Setelah semua terhubung maka otomatis *mqtt.fx* akan menampilkan data yang diterima dari sensor ultrasonic dengan

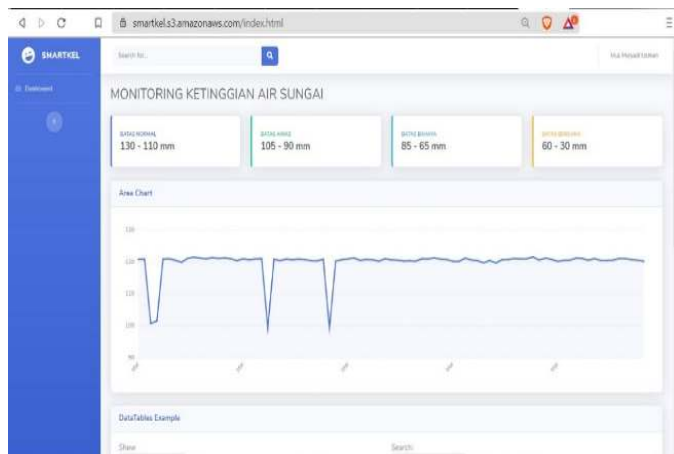
bantuan Nodemcu sebagai *controller*. Tampilan data masuk ke aplikasi *Mqtt.fx* dapat dilihat pada gambar 12.

AWS DynamoDB berfungsi untuk menyimpan data yang masuk kedalam console Iot Core kedalam database No Sql milik *DynnamoDB*. Setelah semua data dibuat dan terhubung. Semua data yang di tampilkan dari *Aws Iot Core* akan di simpan kedalam *database*. Gambar 13 adalah tampilan data sukses tersimpan kedalam *DynnamoDB*. Kemudian Membuat suatu fungsi untuk mengirim data sensor ke *AWS Lambda* menggunakan *javascript*, yang nantinya *AWS Lambda* akan mengambil data di dalam *Dynnamodb* untuk dikirim lagi ke *Service AWS API Gateway* dan *Service AWS API Gateway* akan memberikan sebuah *Invoke URL* di dalamnya akan menampilkan data sensor berupa format *Json*. Gambar 14 menampilkan data sukses diambil dari *DynnamoDB*. *API* bertindak sebagai "pintu depan" bagi aplikasi untuk mengakses data, logika bisnis, atau fungsi dari layanan backend. *Url* link *Api* akan didapatkan setelah melalui proses dimana data yang telah disimpan pada *database* akan divisualisasikan dalam bentuk *file json* yang nantinya dapat diakses oleh publik dan berfungsi untuk mempermudah semua kalangan agar bisa mengambil data kita tanpa perlu meminta *file*, cukup dengan menggunakan *url* link yang kita dapatkan dari *Api Gateway*. Gambar 15 adalah *URL API Gateway* yang menampilkan data *json* dari sensor.

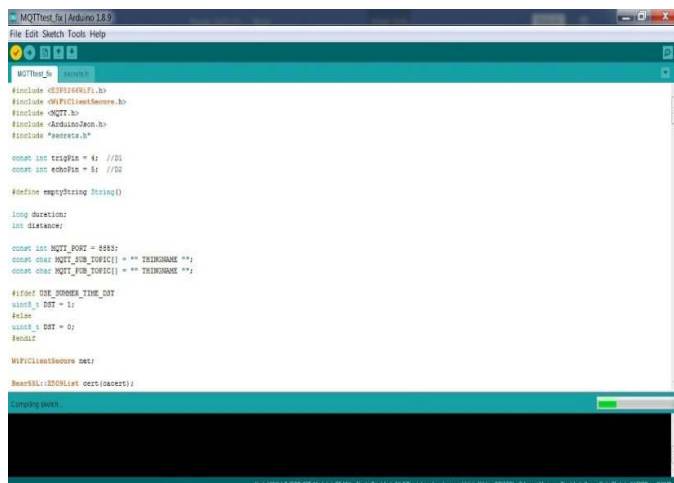
4) Pengujian Alat dan Akurasi Alat

Pengujian dilakukan dengan mengoperasikan alat kemudian memperhatikan kinerja dari komponen-komponen yang ada pada alat, yaitu mikrokontroler *NodeMCU* dan sensor *Ultrasonic*. Analisis pengujian alat ini dilakukan dengan mencocokkan data pada media mistal centi meter dan data pada platform *AWS*, sehingga nantinya dapat ditentukan alat bekerja dengan efektif. Terdapat tiga data yang diukur dengan sensor *Ultrasonic*, tetapi hanya data kecepatan saja yang akan digunakan. Percobaan ini dilakukan dengan membawa alat yang dihubungkan ke laptop, lalu mengujinya dengan menggunakan mistar centi meter. Analisis pengujian alat dapat dilihat pada tabel II.

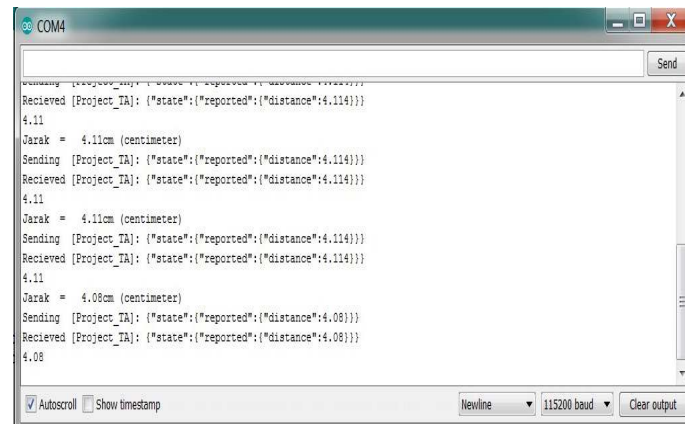
Tujuan dari pengujian akurasi alat ini adalah untuk mengetahui apakah prototipe ini dapat memberikan nilai Jarak yang sesuai jika dibandingkan dengan nilai jarak yang aktual. Pengujian ini dilakukan dengan meletakkan prototipe pada sebuah wadah sebagai tempat penampungan air untuk mengetes jarak air dan sensor *ultrasonic*. Pengujian akurasi alat ini dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran oleh sensor *Ultrasonic* dengan Wadah tempat air. Hasil pengujian akurasi dapat dilihat pada tabel II.



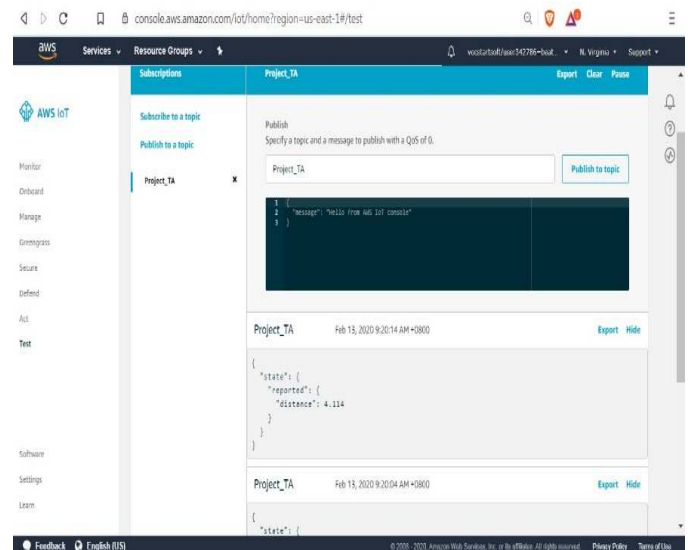
Gambar 8. Tampilan Depan Website Monitoring Ketinggian Air Sungai



Gambar 9. Proses Upload Program pada Arduino IDE



Gambar 10. Hasil Pengukuran Jarak menggunakan Sensor Ultrasonik



Gambar 11. Data Masuk ke dalam AWS IoT Core

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Implementasi *Internet of Things* Pada Monitoring Ketinggian Banjir maka dapat disimpulkan bahwa pembuatan Prototipe Monitoring ketinggian air sungai harus mempertimbangkan beberapa faktor yang sangat penting seperti tempat penempatan alat harus di tempatkan pada lokasi yang tepat dan arus sungai yang tenang dan dapat membantu memberikan informasi antisipasi lebih awal apabila terjadi kenaikan debit air sungai secara tidak normal.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut dengan mempertimbangkan beberapa faktor seperti tempat penelitian harus sesuai dengan kebutuhan lingkungan sekitar, kemudian diperlukan jaringan internet yang lebih stabil sehingga proses pengiriman data lebih akurat dan diperlukan perancangan hardware yang kokoh dan kuat agar tahan terhadap cuaca dan kondisi arus sungai yang sering berubah.

V. KUTIPAN

- [1] D. Themmy, "Banjir Bandang Manado, 18 Warga Tewas, 1.000-an Rumah Rusak," *Mongabay*, Manado, 2014.
- [2] Y. Yudha, "Apa itu IOT (Internet of Things)?," Surakarta.
- [3] C. Edo Dwi, "Implementasi Metode Alpha-Beta Pruning pada Permainan TIC TAC TOE dengan Visualisasi Simple Directmedia Layer," Institut of Business and Information Stikom, 2017.
- [4] F. Ali, "RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN WEB SERVICE PADA JURUSAN TEKNIK KOMPUTER POLSRI," *J. Inform.*, vol. 5, no. 2407–1730, p. 83, 2019.
- [5] A. S. Djamar, "Implementasi Teknologi NFC Untuk Akses Pintu Masuk dan Keluar," *E-Journal Tek. Inform.*, vol. 11, no. 2301–8364, p. 2, 2017.
- [6] P. Nur Yogi, "SISTEM PERINGATAN DINI BANJIR BERBASIS PROTOCOL MQTT MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266," 2017.
- [7] Juliani, "RANCANG BANGUN ALAT UKUR KETEBALAN KAYU MENGGUNAKAN TAMPILAN LCD BERBASIS ARDUINO," Universitas Sumatera Utara, 2016.
- [8] A. Dio Rizky, "PEMESANAN PARKIR ONLINE DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM SCADA DAN REALTIME DATABASE DENGAN MQTT," Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, 2019.
- [9] "Komputasi Cloud dengan AWS," *Amazon Web Service*, 2020. .
- [10] "AWS Identity and Access Management (IAM)," *Amazon Web Service*, 2020. .
- [11] "AWS IoT Core," *Amazon Web Service*, 2020. .
- [12] "Amazon DynamoDB," *Amazon Web Service*, 2020. .
- [13] "AWS Lambda," *Amazon Web Service*, 2020. .
- [14] "Amazon API Gateway," *Amazon Web Service*, 2020. .
- [15] "Amazon S3," *Amazon Web Service*, 2020. .
- [16] Z. A. Rozi and SmitDev, *Bootstrap Design Framework*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2015.



Penulis bernama lengkap Mus Mulyadi Usman anak ke satu dari tiga bersaudara, lahir di manado pada tanggal 21 juni 1996. Penulis menempuh pendidikan pertama di SD Negeri 29 Manado 2001-2007, kemudian melanjutkan ke SMP Cokroaminoto Manado pada tahun 2007-2010, setelah itu melanjutkan sekolah di SMK Negeri 3 Manado pada tahun 2010-2013. Tahun 2015, penulis melanjutkan studi di Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sam Ratulangi Manado.