

# *Prototype Alat Pendeteksi Banjir Berbasis Internet of Thing Terintegrasi Aplikasi Instant Messanging*

Asep Marzuki<sup>1)</sup>, Afifah Cahayani Adha<sup>2)</sup>

<sup>1)2)</sup> Program Studi S1 Informatika, Fakultas Desain dan Teknologi, Universitas Awal Bros  
<sup>1)</sup>asep@univawalbros.ac.id, <sup>2)</sup>afifah@univawalbros.ac.id

## ABSTRACT

*Indonesia is a tropical country that has two seasons, namely summer and rainy season. The weather in Indonesia is currently uncertain, this is influenced by extreme weather changes that occur in the world. These extreme weather changes cause people to be aware of disasters that can occur at any time. These weather changes trigger a prolonged rainy season or vice versa. During the rainy season in Indonesia, many areas are affected by floods. Throughout 2021-2023 BNPB noted that there were 2,138 flood disasters that caused 354 people to die and at least 4.4 million people suffered losses. When a flood disaster occurs, protection of the house is rarely carried out, this is because there is no early warning to the community, so that the occurrence of flooding cannot be anticipated. Therefore, it is necessary to have a flood early warning system so that people can anticipate the situation. This flood warning system will work automatically at regular intervals to determine the water level in the neighborhood around the house. In this prototype of a flood water level monitoring system utilizing a nodemcu 8266 microcontroller-based water level sensor and whatsapp messages as notifications to homeowners when the water level is at a certain level can anticipate flooding. From the test results that have been carried out, whatsapp messages are successfully sent to the destination whatsapp number with the highest sensor data at a value of 483. However, the height limit limit of >520 failed to be obtained after the sensor was completely submerged, this could occur because the sensor was not maximized so that for further research it is necessary to recalibrate the accuracy of the numbers that can be read by the sensor.*

*Keywords: Internet of Thing, Flood Detector, NodeMCU, ESP8266*

## ABSTRAK

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki dua musim, yaitu musim panas dan musim hujan. Cuaca di Indonesia saat ini tidak menentu, hal ini dipengaruhi oleh perubahan cuaca ekstrim yang terjadi di dunia. Perubahan cuaca ekstrim ini menyebabkan masyarakat harus mewaspadaai bencana yang dapat terjadi kapan saja. Perubahan cuaca ini memicu terjadinya musim hujan yang berkepanjangan atau sebaliknya. Pada musim penghujan di Indonesia, banyak daerah yang terdampak bencana banjir. Sepanjang tahun 2021-2023 BNPB mencatat ada 2.138 kejadian bencana banjir yang menyebabkan 354 orang meninggal dunia dan sekurang-kurangnya 4.4 jt orang menderita kerugian. Ketika bencana banjir terjadi, perlindungan terhadap rumah jarang dilakukan, hal ini dikarenakan tidak adanya peringatan dini kepada masyarakat, sehingga terjadinya banjir tidak dapat diantisipasi. Oleh karena itu, perlu adanya sistem peringatan dini banjir agar masyarakat dapat mengantisipasi keadaan tersebut. Sistem peringatan banjir ini akan bekerja secara otomatis secara berkala untuk mengetahui ketinggian air di lingkungan sekitar rumah. Pada prototipe sistem monitoring ketinggian air banjir ini memanfaatkan sensor ketinggian air berbasis mikrokontroler nodemcu 8266 dan pesan *whatsapp* sebagai notifikasi kepada warga ketika ketinggian air berada pada level tertentu dapat mengantisipasi terjadinya banjir. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, pesan *whatsapp* berhasil terkirim ke nomor *whatsapp* tujuan dengan data sensor tertinggi pada nilai 483. Akan tetapi, batas batas ketinggian >520 gagal didapatkan setelah sensor terendam seluruhnya, hal ini dapat terjadi karena sensor yang kurang maksimal sehingga untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan kalibrasi ulang terhadap keakuratan angka yang dapat dibaca oleh sensor

Kata kunci: Internet of Thing, Pendeteksi Banjir, NodeMCU, ESP8266

## I. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki curah hujan yang tinggi. Dalam satu tahun, musim hujan dapat berlangsung selama

empat bulan. Pembangunan di daerah perkotaan semakin meningkat, mengakibatkan berkurangnya daerah resapan air [1]. Bencana banjir disebabkan oleh kondisi alam yang statis, seperti geografi, topografi dan

geometri aliran sungai. Atau dalam situasi lain, banjir dapat terjadi karena peristiwa alam yang dinamis seperti hujan lebat, berkurangnya daerah resapan air, air pasang dari laut dan pendangkalan akibat sedimentasi. Terjadinya banjir dipicu oleh curah hujan yang tinggi dalam waktu yang relatif lama [2][3]. Wilayah Indonesia sering mengalami banjir ketika musim hujan tiba. Ketika kondisi banjir sedang tinggi, bahkan dapat menenggelamkan rumah penduduk, keadaan ini sangat mengganggu aktivitas. Data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menunjukkan, sepanjang tahun 2021-2023 tercatat ada 2.138 kejadian bencana banjir yang menyebabkan 354 orang meninggal dunia dan sekurang-kurangnya 4.4 jt orang menderita kerugian [4]. Ketika banjir terjadi, perlindungan terhadap rumah jarang dilakukan. Apalagi tidak ada persiapan dalam menghadapi banjir, dalam hal ini masyarakat dapat mengalami kerugian seperti barang terendam air, kesulitan dalam mengakses kebutuhan sehari-hari bahkan mengakibatkan cedera sampai kehilangan nyawa. Adapun mitigasi yang dapat dilakukan untuk penanggulangan banjir salah satunya penerapan teknologi sebagai bentuk mitigasi struktural [5].

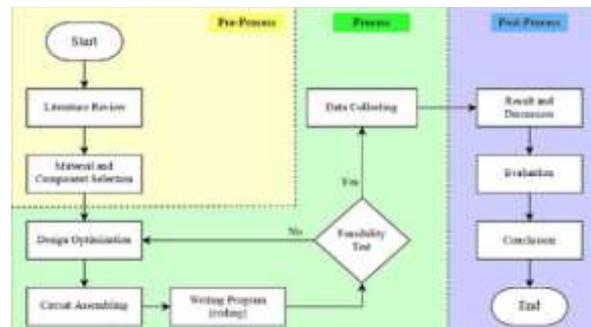
Penelitian tentang penerapan teknologi untuk mitigasi bencana banjir sebelumnya sudah dilakukan oleh pujiati dkk dengan memanfaatkan *Internet of Thing* IoT yang terhubung dengan beberapa sensor yang kemudian dihubungkan dengan alarm peringatan disekitar aliran sungai ketika ketinggian air sungai mulai naik [6]. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh M. Harjianto dkk dalam memantau ketinggian air dengan memanfaatkan sensor HC-SR04 dengan memanfaatkan IoT untuk mengirim data ketinggian air ke smartphone menggunakan aplikasi blynk [7]. Penelitian lain juga dilakukan dengan menggunakan sama dengan penelitian [7] mengirimkan data ketinggian air pada sebuah dashboard monitoring yang dapat diakses melalui web browser [8][9]. *Prototype* sistem pendeteksi banjir pada penelitian yang dilakukan oleh M. Sholihul hadi dkk menintegrasikan rangkaian alat dengan website thinkspeak dan mengirim peringatan ke media sosial twitter sebagai *early warning system* [10].

Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, peneliti menemukan beberapa *gap* yang dapat dilakukan pengembangan dari segi pemberian informasi peringatan kepada warga supaya lebih cepat didapat sehingga dapat dilakukan evakuasi dini. Merujuk pada informasi dari dataindonesia.id aplikasi *whatsapp* menjadi aplikasi terfavorit pada tahun 2023 yang banyak digunakan penduduk Indonesia [11] dan hamper seluruh pengguna internet di Indonesia menggunakan aplikasi *whatsapp*. Berdasarkan data pada poin [11] maka dirancanglah sebuah prototipe alat yang dapat mendeteksi banjir mengirimkan pesan melalui *whatsapp* kepada pemilik warga. Dengan adanya alat ini, diharapkan kedepannya dapat dibuat bentuk asli dari prototipe alat ini sehingga sehingga dapat digunakan di masyarakat luas, khususnya di daerah yang berpotensi banjir di setiap musim hujan. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan

mikrokontroler nodemcu esp 8266 dan sensor air HW-038. Sensor air HW-038 akan membaca ketinggian ketinggian air, data yang diperoleh dari sensor kemudian dibaca oleh nodemcu esp 8266, jika data ketinggian air melebihi batas yang telah ditentukan alat ini akan mengirimkan notifikasi kepada warga, sehingga warga dapat mengantisipasi terjadinya banjir.

## II. METODE

Pengembangan sistem peringatan dini banjir ini memanfaatkan teknologi *Internet of Thing* (IoT), dimana rangkaian alat yang digunakan untuk mendeteksi ketinggian air dihubungkan dengan internet melalui jaringan wifi menggunakan modul mikrokontroler nodemcu esp8266 yang telah memiliki modul wifi [12].

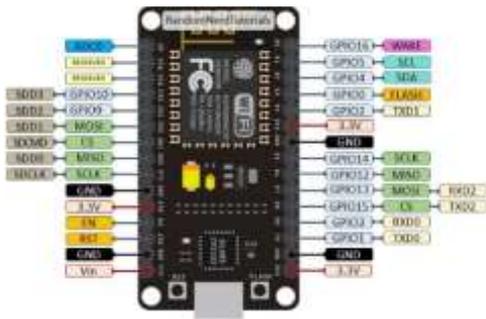


Gambar 1. Research Workflow

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur, analisis data kuantitatif, dan observasi eksperimental dengan menggunakan alat/perangkat sebagai prototipe. Data kuantitatif diperoleh melalui pengujian alat dan server web secara real time. Pengambilan data ketinggian air dilakukan dengan cara merendam sensor air ke dalam gelas yang berisi air. Ketinggian air dikalibrasi sesuai dengan data yang dapat diberikan oleh sensor air, yaitu 0 - 520 sehingga dilakukan pengelompokan ketinggian air untuk memicu informasi yang akan diberikan kepada warga. Rancangan alat yang telah melewati tahap pengujian kemudian dianalisa dan dilakukan pengambilan data. Dari data-data tersebut penulis dapat memperoleh analisa untuk membuat kesimpulan mengenai prototipe tersebut.

Perbedaan utama dari penelitian yang dilakukan dengan penelitian sebelumnya adalah penggunaan aplikasi *whatsapp* sebagai informasi yang dikirimkan kepada warga, pesan ini dikirimkan dari web server yang menerima request dari nodemcu esp 8266 yang mendapatkan data dari sensor air. Sistem ini terdiri dari web server, nodemcu esp 8266, sensor air dan *whatsapp* gateway yang kemudian dapat output berupa informasi banjir yang dikirim melalui pesan *whatsapp*. Warga akan mendapatkan informasi secara real time jika terjadi bencana banjir dan ketinggian air telah melewati batas yang ditentukan. yang telah ditentukan. Berikut ini adalah penjelasan dari beberapa *tools* yang yang digunakan pada *prototype* sistem pendeteksi banjir :

A. P Nodemcu ESP8266



Gambar 2. Node MCU ESP8266

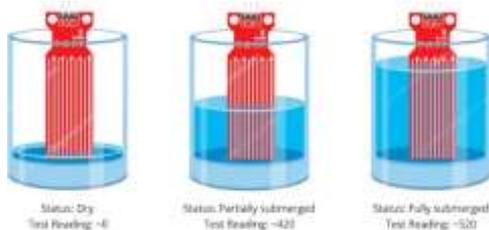
Mikrokontroler NodeMCU esp8266 berfungsi sebagai komponen utama yang menerima informasi data dari sensor dan kemudian mengirimkannya ke web server dengan menggunakan *http request library*. Mikrokontroler ini juga terintegrasi dengan chip ESP8266 yang merupakan chip yang mampu berkomunikasi melalui jaringan wifi. Chip ESP8266 digunakan untuk komunikasi mikrokontroler dengan web server.

B. Water Level Sensor



Gambar 3. Water Level Sensor HW-038

Mikrokontroler NodeMCU esp8266 berfungsi sebagai komponen utama [13][14] yang menerima informasi data dari sensor dan kemudian mengirimkannya ke web server dengan menggunakan *http request library*. Mikrokontroler ini juga terintegrasi dengan chip ESP8266 yang merupakan chip yang mampu berkomunikasi melalui jaringan wifi. Chip ESP8266 digunakan untuk komunikasi mikrokontroler dengan web server [15].

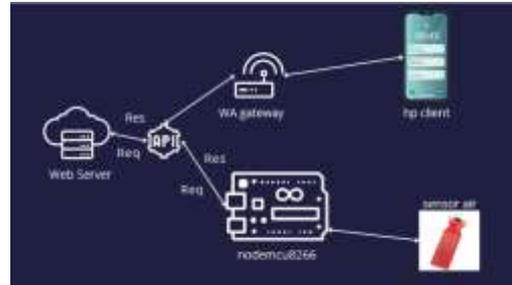


Gambar 4. Water Level

Pada gambar di atas, nilai yang akan diperoleh dari sensor ketinggian air setelah kalibrasi adalah ketika

sensor dalam keadaan kering itu akan menjadi 0 dan ketika terendam sebagian dalam air nilainya adalah ~ 420 dan ketika terendam penuh nilai yang diberikan adalah ~ 520 [16]. Nilai ini akan menjadi acuan saat mengirimkan pesan informasi banjir pesan informasi banjir melalui *WhatsApp* kepada warga.

C. Web Server



Gambar 5. Cara kerja webserver dan IoT

Webservice adalah logika aplikasi yang dapat diakses dan dipublikasikan dengan menggunakan standar internet (TCP/IP, HTTP, Web)[17]. Webservice dapat diimplementasikan di lingkungan internal (Intranet) untuk kebutuhan integritas antar sistem aplikasi (EAI=Enterprise Application Integration) maupun di lingkungan eksternal (*Internet*) untuk mendukung aplikasi business-to-business (e-business). Pada penelitian ini, web server berfungsi sebagai penghubung antara nodeMCU esp8266 untuk dapat mengirimkan informasi melalui whatsapp gateway yang kemudian akan dikirimkan ke perangkat milik warga.

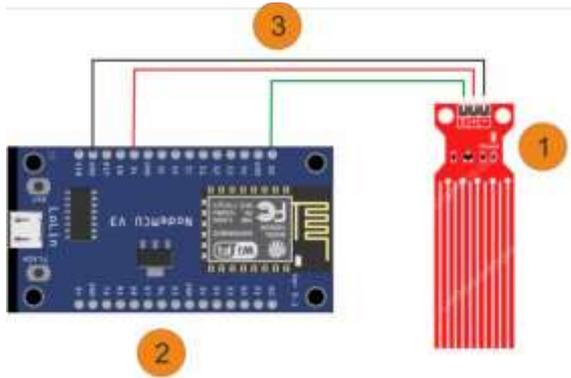
D. *Whatsapp Gateway*

*Whatsapp gateway* adalah aplikasi pihak ketiga yang menyediakan *Rest API* untuk mengirim pesan melalui whatsapp yang dapat diintegrasikan dengan berbagai platform. Dalam penelitian ini, *whatsapp gateway* berfungsi sebagai pengirim informasi banjir kepada warga. Pesan ini akan dikirimkan ketika ketinggian air mencapai batas yang ditentukan. Ketinggian air yang ditentukan [16] adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Level Ketinggian Air

Level Ketinggian	Status	Pesan
> 420 < 520	Hati-Hati	Hati hati terjadi banjir, persiapkan kemungkinan terjadi banjir
> 520	Siaga	Telah terjadi banjir, selamatkan diri dan barang berharga anda

Tabel 1 menjelaskan batas ketinggian air sebagai simulasi terjadinya banjir, pada ketinggian air 420 - 520 statusnya masih waspada akan terjadinya banjir kemudian pada ketinggian air di atas 520 menandakan telah terjadi banjir. Jika ketinggian air telah menyentuh kedua level tersebut, sistem alat akan secara otomatis mengirimkan notifikasi kepada warga dalam bentuk pesan *WhatsApp*. Apabila nilai yang dikirim oleh sensor dibawah level 420 maka sensor akan terus membaca ketinggian air tanpa mengirimkan notifikasi apapun ke aplikasi *whatsapp*.



Gambar 6. Perancangan Rangkaian Alat

Sebagai mikrokontroler, Nodemcu esp8266 menerima input dari sensor dan kemudian membaca nilai yang diterima dari sensor untuk mengirimkan informasi mengenai terjadinya banjir jika melewati batas yang telah ditentukan. Perangkat yang digunakan dalam rangkaian di atas adalah sebagai berikut rangkaian di atas adalah sebagai berikut:

- 1) Sensor Ketinggian Air HW-038
- 2) Nodemcu ESP8266
- 3) Kabel Jumper

Tabel 2. Sambungan antar komponen

Komponen	Pin data sensor	Nodemcu esp8266
Water Level Sensor HW-038	Pin - Pin + Pin S	Pin GND Pin 3V Pin A0

Tabel 2 menunjukkan korelasi antara komponen-komponen sensor ketinggian air dan nodemcu esp8266 di mana pin negatif (-) dari sensor terhubung ke ground (gnd), pin positif (+) dihubungkan ke power 3v dan pin (S) yang merupakan pin sensor dihubungkan ke pin analog (A0).

### III. HASIL

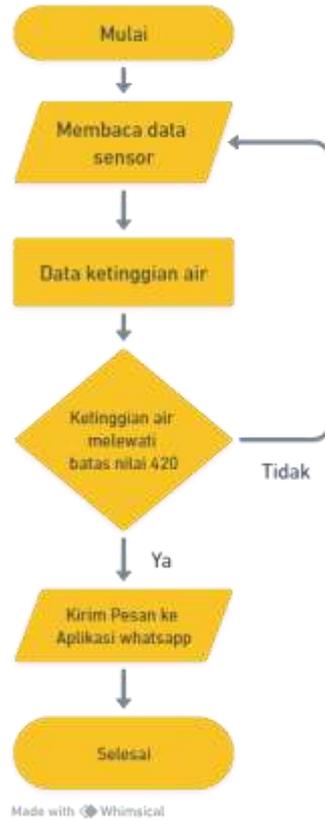
Hasil penelitian yang dilakukan berupa rangkaian alat, nilai yang dikirimkan dari sensor dan pesan yang berhasil dikirimkan dari server ke aplikasi *whatsapp*. Pada penelitian ini nomor *whatsapp* tujuan ditulis secara langsung dalam *coding* karena belum tersedia aplikasi khusus bagi warga untuk mendaftarkan nomor *whatsapp* untuk mendapatkan peringatan dini banjir.



Gambar 7. Rangkaian prototype alat pendeteksi banjir

Rangkaian pada gambar 7 menunjukkan seperangkat alat yang sudah jadi, di mana sensor ketinggian air dihubungkan ke rangkaian *prototype* alat pendeteksi banjir, dimana sensor ini berfungsi untuk

memberikan informasi kepada warga agar dapat mempersiapkan diri dan mengantisipasi banjir. Cara kerja sistem deteksi banjir dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Flowchart Sistem pendeteksi banjir

Merujuk kepada gambar 8. Mikrokontroler nodemcu esp8266 akan mengirimkan pesan kepada nomor whatsapp tujuan melalui *application program interface* ke *whatsapp gateway* apabila nilai yang dikirimkan sensor melebihi 420 dan tidak mengirimkan pesan ketika nilai dibawah 420 sebagaimana telah dijelaskan pada gambar 5. Berikut implementasi *pengcodingan* prototype sistem pendeteksi banjir :

#### A. Inisiasi Library dan variabel global

```
#include <Arduino.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266WiFiMulti.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>
#define USE_SERIAL Serial
ESP8266WiFiMulti WiFiMulti;
const int sensorPin= A0;
float liquid_level;
```

**B. Setting Koneksi Wifi**

```
void setup() {
    Serial.begin(9600);
    WiFi.mode(WIFI_STA);
    WiFiMulti.addAP("realme 5", "nurhayati");
}
```

**C. Menjalankan program pada nodemcu esp8266**

```
void loop() {
    // wait for WiFi connection
    if((WiFiMulti.run() == WL_CONNECTED)) {
        // menjalankan fungsi cek ketinggian air
        if(millis()-start_time_banjir>intvl_banjir){
            cek_ketinggian_air();
            start_time_banjir = millis();
        }
    }
}
```

**D. Pseudocode membaca data sensor ketinggian air dan mengirim pesan melalui whatsapp**

```
function baca_ketinggian_air():
    // Inisialisasi objek HTTPClient
    http = new HTTPClient()
    // Baca nilai level dari sensor analog
    liquid_level = analogRead(sensorPin)
    // Tampilkan nilai level pada Serial Monitor
    // Cek kondisi liquid_level
    if liquid_level > 420 and liquid_level < 520:
        // Jika liquid_level berada dalam rentang tertentu
        nomor = "6282286732171"
        pesan = "hatihati"
        endpoint =
        "http://src.lagibutuh.com/kirim_wa.php?nomor=" +
        nomor + "&pesan=" + pesan + "&level=" +
        liquid_level
        // Kirim permintaan HTTP GET ke endpoint
        http.begin(endpoint) //HTTP
        httpCode = http.GET()
        http.end()
    // Cek kondisi liquid_level lainnya
    if liquid_level > 520:
        // Jika liquid_level melebihi nilai tertentu
        nomor = "6282286732171"
        pesan = "siaga"
        endpoint =
        "http://src.lagibutuh.com/kirim_wa.php?nomor=" +
        nomor + "&pesan=" + pesan + "&level=" +
        liquid_level
        // Kirim permintaan HTTP GET ke endpoint
        http.begin(endpoint) //HTTP
        httpCode = http.GET()
        http.end()
```

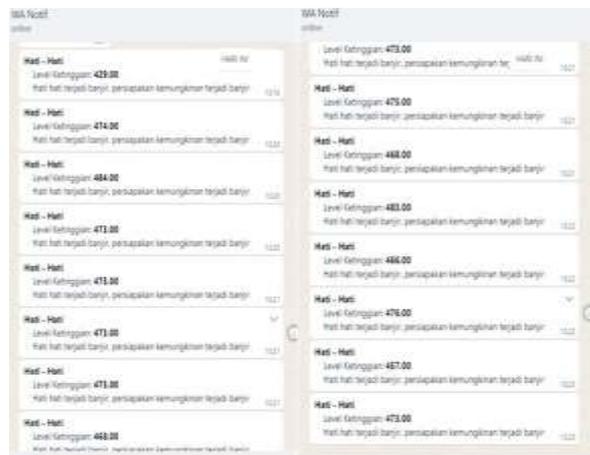
Dari hasil pengujian sensor *prototype* sistem pendeteksi banjir dan pengiriman pesan *whatsapp* yang telah dilakukan, didapatkan data sebagai berikut diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 3. Data hasil pengujian *prototype* sistem pendeteksi banjir

Level Ketinggian Air	Pesan Status
429	Hati – Hati
474	Hati – Hati
484	Hati – Hati
473	Hati – Hati

Level Ketinggian Air	Pesan Status
475	Hati – Hati
473	Hati – Hati
475	Hati – Hati
473	Hati – Hati
468	Hati – Hati
483	Hati – Hati
466	Hati – Hati
476	Hati – Hati
457	Hati – Hati
473	Hati – Hati

Tabel 3 merupakan hasil pengujian yang dilakukan pada rangkaian alat dan notifikasi *whatsapp*, dimana pada pengujian ini, data sensor hanya mencapai angka tertinggi 483 ketika sensor air direndam dalam air, sehingga pesan peringatan pada tabel 1 tidak didapatkan karena ketinggian air kurang dari 520. Oleh karena itu, perlu dilakukan kalibrasi ulang pada alat tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan kalibrasi ulang pada alat agar mendapatkan nilai batas yang akurat.



Gambar 9. Pesan yang diterima dari whatsapp gateway

Gambar 9 menunjukkan pesan notifikasi yang diterima dari *whatsapp* gateway oleh warga ketika sensor-sensor dalam sistem mendeteksi ketinggian air mencapai batas yang telah ditentukan. Hal ini dapat menjadi acuan bagi warga untuk menyelamatkan diri atau barang-barang berharga.

**IV. KESIMPULAN**

Penelitian mengenai sistem peringatan banjir menggunakan Nodemcu esp8266 berbasis IoT dan pesan *WhatsApp* terintegrasi yang diimplementasikan pada sebuah prototipe telah berhasil dilakukan. Data sensor yang diperoleh dari sensor ketinggian air berhasil dibaca oleh mikrokontroler yang kemudian dikirimkan ke web server sebagai aksi untuk mengirimkan informasi kepada warga apabila batas ketinggian air mencapai data yang ditentukan atau melebihi batas yang ditentukan. Sensor yang digunakan dicelupkan kedalam gelas yang berisi air sehingga dapat mengirimkan data level ketinggian air kepada mikrokontroler.

Pada pengujian yang telah dilakukan, pesan *whatsapp* berhasil terkirim ke nomor *whatsapp* tujuan

dengan data sensor tertinggi pada nilai 483 seperti yang ditunjukkan pada tabel 3. Akan tetapi, batas batas ketinggian >520 gagal didapatkan setelah sensor terendam terendam seluruhnya, hal ini dapat terjadi karena sensor yang kurang maksimal sehingga untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan kalibrasi ulang terhadap keakuratan angka yang dapat dibaca oleh sensor. Pada penelitian ini belum diterapkan *user interface* aplikasi untuk warga yang digunakan untuk mendaftarkan nomor *whatsapp*nya untuk menerima pesan peringatan dini bencana banjir dari *prototype* yang telah dibuat, sehingga untuk selanjutnya dapat dilakukan penelitian sejenis yang dapat mengintegrasikan *prototype* yang ada dengan aplikasi untuk warga berbasis web maupun mobile.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada civitas akademika Universitas Awal Bros yang telah memfasilitasi penelitian ini.

#### REFERENSI

- [1] B. Haryoso, "Mengulas Penyebab Banjir Diwilayah Dki Jakarta Dari Sudut Pandang Geologi, Geomorfologi Dan Morfometri Sungai," 2013.
- [2] V. Yutantri, R. Y. Suryandari, M. N. Putri, and L. F. Widyawati, "Persepsi Masyarakat terhadap Faktor-Faktor Penyebab Banjir di Perumahan Total Persada Raya Kota Tangerang," *J. Reg. Rural Dev. Plan.*, vol. 7, no. 2, pp. 199–214, 2023, doi: 10.29244/jp2wd.2023.7.2.199-214.
- [3] R. Y. Kasenda *et al.*, "Analisis Penyebab Terjadinya Banjir Di Desa Papakelan Yang Mengakibatkan Trauma Pada Penduduk Sekitar," *JISIP (Jurnal Ilmu Sos. dan Pendidikan)*, vol. 7, no. 1, pp. 441–449, 2023, doi: 10.58258/jisip.v7i1.4311.
- [4] BNPB, "Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI)," 2024. <https://dibi.bnpb.go.id/>.
- [5] H. L. Kayo, G. Wiko, and P. Saptomo, "Kebijakan penanggulangan bencana banjir dalam rangka memberikan perlindungan kepada masyarakat di kabupaten kapuas hulu," vol. 2, no. 1, pp. 201–216, 2023.
- [6] Pemberdayaan masyarakat dalam mitigasi bencana banjir dan sistem peringatan dini dengan teknologi internet of things (iot) di perumahan deflamboyan desa tanjung selamat, "No Title הכינים העינים קשה לראות את מה שבאמת לנגד העינים," *J. Pengabd. Mandiri*, vol. 1, no. 8.5.2017, pp. 2003–2005, 2022, [Online]. Available: [www.aging-us.com](http://www.aging-us.com).
- [7] M. Hardjianto, D. Ariyanto, and A. Aryasanti, "Penerapan Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan Hujan untuk Memantau Ketinggian Air dan Pendeteksi Hujan," *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 6, no. 1, p. 251, Jan. 2022, doi: 10.30865/mib.v6i1.3486.
- [8] J. Mantik, F. Rahayu, A. Zuchriadi, A. F. Fauzi, and A. B. Dewantara, "Prototype Flood Detection Water Level Monitoring IoT Web Based With Ultrasonic Sensor HC-SR04," 2022.
- [9] A. Rahman Sholeh, H. Rasmita Ngemba, E. Setijadi, and J. Teknik, "Implementasi Internet Of Things Dalam Mengontrol dan Memonitor Ketinggian Air Implementation of the Internet of Things for Controlling and Monitoring Water Level," vol. 21, no. 4, pp. 896–904, 2022.
- [10] M. Sholihul Hadi, D. Alfian Tricahyo, D. Kurniawan Sandy, F. Satrio Wibowo, and J. Teknik Elektro, "IOT CLOUD DATA LOGGER UNTUK SISTEM PENDETEKSI DINI BENCANA BANJIR PADA PEMUKIMAN PENDUDUK TERINTEGRASI MEDIA SOSIAL," *J. Edukasi Elektro*, vol. 1, no. 2, 2017, [Online]. Available: <http://journal.uny.ac.id/index.php/jee/>.
- [11] D. I. ID, "8 Media Sosial yang Paling Sering Digunakan di Indonesia," 2023. .
- [12] D. Kastutara, "Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino Menggunakan Modul Wifi Esp8266 Pada Aplikasi Internet of Things," *Informatika*, vol. 2, no. 9, pp. 1–11, 2022.
- [13] A. F. Saiful Rahman, M. W. Kasrani, and K. P. J. Munthe, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan Nodemcu Esp8266 Berbasis Web (Internet)," *J. Tek. Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, vol. 5, no. 1, pp. 78–84, 2020, doi: 10.36277/jteuniba.v5i1.84.
- [14] F. Pradana rachman, "Sistem Kontrol Suhu Dan Pakan Otomatis Dalam Aquarium Aquascape Menggunakan Nodemcu ESP8266," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 1, pp. 352–364, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i1.1464.
- [15] T. Suryana, "Implementasi Komunikasi Web Server NODEMCU ESP8266 dan Web Server Apache MYSQL Untuk Otomatisasi Dan Kontrol Peralatan Elektronik Jarak Jauh Via Internet Abstrak : Pendahuluan Pembahasan," *J. Komputa Unikom 2021*, vol. 37, no. 1, p. 2, 2021.
- [16] lastminuteengineers.com, "How Water Level Sensor Works and Interface it with Arduino." <https://lastminuteengineers.com/water-level-sensor-arduino-tutorial/> (accessed Aug. 19, 2022).
- [17] A. Kurniawan, I. Hermawan, and M. Agustin, "Pemantauan Dan Pengendalian Pintu Air Berbasis Komunikasi Radio Full Duplex Dengan Algoritma Decision Tree," *Multinetics*, vol. 9, no. 1, pp. 13–26, 2023, doi: 10.32722/multinetics.v9i1.5156.