

PROTOTIPE MONITORING DAN KONTROL AIR DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266

Muhammad Rafli¹, Sejati Waluyo², Dolly Virgiani Shaka Yudha Sakti³, Reva Ragam Santika⁴

^{1,2,3,4}Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, DKI Jakarta, Indonesia

Email: ¹1911510947@student.budiluhur.ac.id, ²sejati.waluyo@budiluhur.ac.id, ³dolly.virgianshaka@budiluhur.ac.id, ⁴reva.ragam@budiluhur.ac.id

Abstrak-Indonesia merupakan negara dengan curah hujan yang tinggi, musim penghujan dapat berlangsung selama empat bulan dalam kurun waktu satu tahun. Dengan meningkatnya pembangunan di wilayah perkotaan, menyebabkan semakin sedikitnya daerah penyerapan air. Serta kebiasaan masyarakat membuang sampah di aliran air, juga merupakan faktor pendukung penyebab terjadinya banjir. Selain dapat menimbulkan kerugian harta benda, banjir juga dapat menimbulkan korban jiwa. Oleh karena itu dalam penelitian ini membuat prototipe monitoring ketinggian air secara *online* dan *real-time* untuk memberikan informasi dini apabila sistem mendeteksi batas jarak dan ketinggian air dengan cara mengirimkan lewat notifikasi website dan aplikasi telegram dengan memanfaatkan *Internet of Things (IoT)*, serta menggunakan *LCD*, *LED*, dan *buzzer* untuk peringatan secara langsung. Untuk itu dibutuhkan sistem untuk monitoring dan mendeteksi ketinggian air yang dibantu menggunakan mikrokontroler *NodeMCU* dengan kemampuan untuk terhubung ke jaringan *Wi-Fi* dan digunakan sebagai sistem kendali pada alat. Kemudian ditambahkan sensor untuk mendukung pembuatan prototipe ini menggunakan *Sensor Ultrasonik HC-SR04* dan *Sensor Water Level*. Selain itu metode yang digunakan adalah metode *prototype* yang bekerja dalam pengembangan sistem buat menghasilkan desain secara cepat serta bertahap sehingga dapat dievaluasi dan diimplementasikan. Hasil pada pengujian yang dilakukan prototipe monitoring ini bisa mendeteksi ketinggian dan jarak air jika sudah melewati batas yang telah ditentukan maka *Water Pump*, *LED*, *LCD*, dan *Buzzer* akan menyala.

Kata Kunci: Internet of Things, HC-SR04, Water Level Sensor, Water Pump, Prototipe Monitoring.

PROTOTYPE OF MONITORING AND CONTROL WATER USING NODEMCU ESP8266 MICROCONTROLLER

Abstract- Indonesia is a country with high rainfall, the rainy season can last for four months in one year. With increasing development in urban areas, there are fewer air absorption areas. And people's habit of throwing rubbish into the air is also a contributing factor to flooding. Apart from causing property loss, floods can also cause loss of life. Therefore, in this research, we created a prototype for online and real-time water level monitoring to provide early information if the system detects distance limits and water levels by sending notifications via website and telegram applications by utilizing the Internet of Things (IoT), as well as using an LCD, LED, and buzzer for real-time alerts. For this reason, a system is needed to monitor and detect air height which is assisted by using a NodeMCU microcontroller with the ability to connect to a Wi-Fi network and be used as a control system for the tool. Then sensors were added to support the creation of this prototype using the HC-SR04 Ultrasonic Sensor and Water Level Sensor. Apart from that, the method used is the prototype method which works in system development to produce designs quickly and in stages so that they can be evaluated and implemented. The results of the tests carried out by this monitoring prototype can detect the height and distance of the air, if it has exceeded the predetermined limits, the Water Pump, LED, LCD and Buzzer will turn on.

Keywords: Internet of Things, HC-SR04, Water Level Sensor, Water Pump, Prototype Monitoring.

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia bencana alam menjadi permasalahan yang sering terjadi diberbagai tempat karena letak geografis negara Indonesia menjadi salah satu faktornya. Indonesia yang berada di pertemuan dua lempeng benua dan di garis katulistiwa, hal tersebut yang menjadikan Indonesia memiliki iklim tropis dengan curah hujan tinggi, akibatnya Indonesia menjadi sangat rentan terhadap bencana banjir. Curah hujan yang turun di Indonesia bagian barat lebih besar dibandingkan dengan Indonesia bagian tengah dan bagian timur menyebabkan banjir umumnya sering melanda wilayah Indonesia bagian barat. Selain itu, tempat-tempat lain di Indonesia yang berada di daerah rendah juga berpotensi terjadi banjir. [1].

Contoh pada Bendungan membutuhkan pengukuran ketinggian debit air dan Dalam rumah tangga terkadang juga membutuhkan dalam pengukuran ketinggian air misalkan untuk mengetahui isi penampungan air yang

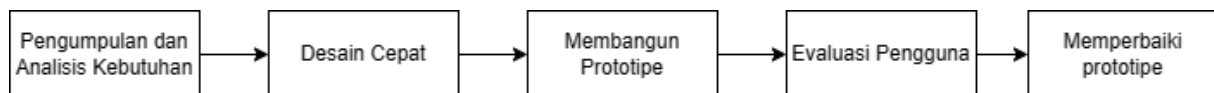
dimiliki. Untuk memantau ketinggian air ini ada beberapa cara, dari cara tradisional dan cara modern. Sebelum ditemukannya suatu cara modern, manusia menggunakan semacam tongkat panjang atau galah untuk mendeteksi nilai ketinggian air. Cara tradisional ini memiliki kelemahan yaitu untuk mengukur tangki yang memiliki kedalaman yang cukup dalam akan mengalami kesulitan dan pengukuran dengan cara ini tidak [2].

Oleh karena itu diperlukan adanya suatu sistem yang secara otomatis dapat memonitor ketinggian permukaan air secara *Real-Time* serta mentransmisi datanya secara otomatis dan dapat memberikan informasi ke semua orang [3]. Tujuan dari penelitian ini agar menghindari bertambahnya jumlah korban jiwa akibat bencana banjir dan agar masyarakat lebih cepat mengetahui akan datangnya banjir secara tiba-tiba [4]. Seiring berkembangnya teknologi yang sangat pesat pada akhirnya mengantarkan ke pada suatu era teknologi yang telah membuat kualitas kehidupan manusia semakin tinggi. Teknologi dalam bidang elektronika telah membawa perubahan besar dalam tatanan kehidupan manusia terutama dalam monitoring suatu kegiatan secara berkala [5]. *NodeMCU* dapat di artikan pengembang dari *ESP 8266* dengan firmware yang berbasis e-Lua. Di dalam *NodeMCU* terdapat micro USB port yang berfungsi sebagai penyambung antara *microcontroller* dengan pc untuk memasukkan pemrograman dan juga dapat digunakan sebagai power supply [6]. *ESP8266* merupakan sebuah chip mikrokontroler yang sudah terintegrasi *Wi-Fi* dan *System on Chip* sehingga dapat melakukan pemrograman secara langsung ke *NodeMCU ESP8266* tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan [7].

IoT (Internet of Thing) merupakan salah satu sketsa dalam pemanfaatan sambungan internet yang selalu terkoneksi setiap saat. [8]. Bot telegram merupakan akun khusus yang terdapat pada telegram, didesain untuk mengatasi pesan secara otomatis [9]. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya terdapat beberapa permasalahan diantaranya adalah mengetahui ketinggian permukaan air dan pemberitahuan status siaga kepada masyarakat, maka dirancanglah sistem monitoring ketinggian permukaan air sebagai pendeteksi banjir. Sistem tersebut dirancang menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air. Berikutnya sistem akan mengirimkan data jarak ke dalam server untuk disimpan pada database MySQL secara realtime sebagai laporan. kemudian data yang terbaru akan ditampilkan di dalam halaman website dan LCD [10].

2. METODE PENELITIAN

Di penelitian ini memakai metode *prototype*, di metode *prototype* artinya metodologi pengembangan sistem buat menghasilkan desain secara cepat serta bertahap sehingga dapat dievaluasi dan diimplementasikan. Metode *prototype* ini artinya buat mengembangkan rancangan desain produk sehingga menjadi produk akhir yg memenuhi kebutuhan dan permintaan pasar. Adapun tahap penelitian yg dapat ditinjau di gambar 1 ialah sebagai berikut.



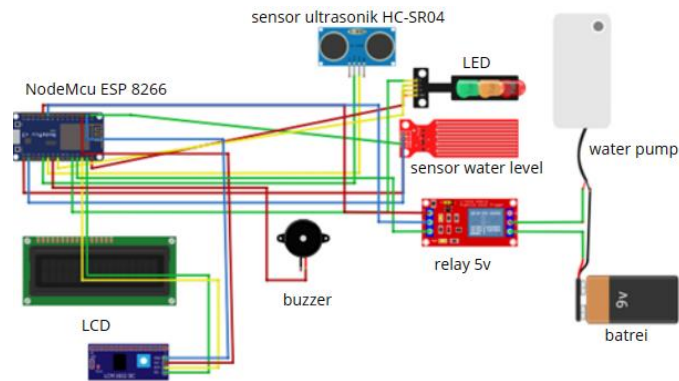
Gambar 1. Metode Penelitian

2.1 Pengumpulan dan Analisis Kebutuhan

Pada tahap Pengumpulan dan Analisis Kebutuhan ini berguna agar peneliti memahami kebutuhan secara spesifik sehingga dapat lebih mudah dan fokus dalam menyelesaikan kebutuhan tersebut. Dalam penelitian ini mengumpulkan semua kebutuhan yang dibutuhkan untuk dalam mengantisipasi jika terjadinya luapan air. Dalam mengantisipasi masalah itu perlu membangun sebuah prototipe monitoring yang bisa mendeteksi ketinggian dan jarak air secara online dan real-time, untuk itu digunakan alat *Sensor Ultrasonik HC-SR04* dan *Sensor Water Level*. Dalam mendeteksi ketinggian dan jarak air.

2.2 Desain Cepat

Tahap Desain Cepat ini menjelaskan sebuah gambaran dari prototipe yang dibuat. Pada *prototype* yang dibuat ini adalah memonitoring ketinggian dan jarak air yang memonitoring secara *online* dan *real-time*. Berikut penjelasan yang menjelaskan Rancangan *Hardware* dan Rancangan *Software*.



Gambar 2. Perancangan Hardware

Perancangan *Hardware* ini menunjukkan rangkaian keseluruhan rancangan prototipe monitoring air yang dilengkapi dengan *Sensor Ultrasonik HC-SR04*, *Sensor Water Level*, *Buzzer*, *Lcd*, *Relay 5V*, *Led*, *Water Pump*, dan *Batrei*.



Gambar 3. Perancangan Software

Perancangan *Software* ini menunjukkan pemrograman *ESP8266* dengan menggunakan *Arduino IDE* dan pengaturan web server. Maka dari itu rancangan ini dibuat permudah dimengerti dan dipahami, agar *user* tidak dibuat kesulitan dan bingung saat menggunakan software prototipe monitoring air. Pada Perancangan *Software* ini terdiri dari rancangan login, rancangan registrasi, rancangan dashboard, rancangan laporan, dan rancangan telegram. Dibawah ini penjelasan dari perancangan *software*.

a. Rancangan Login

Pada rancangan login menampilkan layar login pada website agar pengguna dapat masuk ke halaman dashboard dan pengguna harus memasukkan email dan password terlebih dahulu.

b. Rancangan Registrasi

Pada rancangan registrasi menampilkan layar registrasi pada website untuk membuat akun yang Dimana user harus memasukkan nama, batas rendah air, batas tinggi air, batas ketinggian, email, dan password kemudian klik button daftar akun agar terbuat.

c. Rancangan Dashboard

Pada rancangan dashboard menampilkan rancangan layar dashboard pada website dan di halaman ini pengguna dapat memonitoring ketinggian dan jarak ai secara *online* dan *real-time*, Dimana pada halaman dashboard terdapat nilai jarak, ketinggian, status air, status air, status pompa, status lampu, dan status data ke berapa.

d. Rancangan Laporan

Pada rancangan laporan menampilkan rancangan layar laporan pada website yang Dimana berisi laporan monitoring ketinggian dan jarak air.

- e. Rancangan Telegram
Pada rancangan telegram menampilkan rancangan layar telegram dan telegram akan menampilkan jarak, ketinggian, status air, dan status pompa.

2.3 Membangun Prototipe

Pada tahap Membangun Prototipe akan menjelaskan tentang alur proses dalam pembuatan program. Mulai dari proses menghubungkan ke internet, proses pembacaan jarak atau ketinggian, proses pengiriman data jarak atau ketinggian ke server, penyimpanan data ke database, pembacaan kondisi status, dan proses menampilkan data ke *user interface*.

2.4 Evaluasi Pengguna

Pada tahap ini Evaluasi Pengguna yang Dimana jika alat prototipe monitoring berhasil dibuat akan di evaluasi dahulu oleh peneliti sudah sesuai atau belum dalam bentuk prototipe.

2.5 Memperbaiki Prototipe

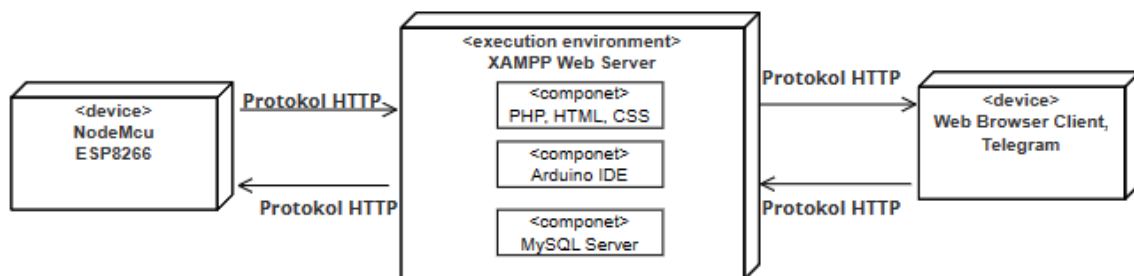
Pada tahap Memperbaiki Prototipe jika alat prototipe yang dibuat tidak ada masalah bisa dilanjutkan dalam pengembangan, namun jika alat prototipe ada masalah dilanjutkan untuk perbaikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dibawah ini menjelaskan hasil pembahasan dari “Prototipe Monitoring dan Kontrol air dengan menggunakan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266”.

3.1 Deployment Diagram

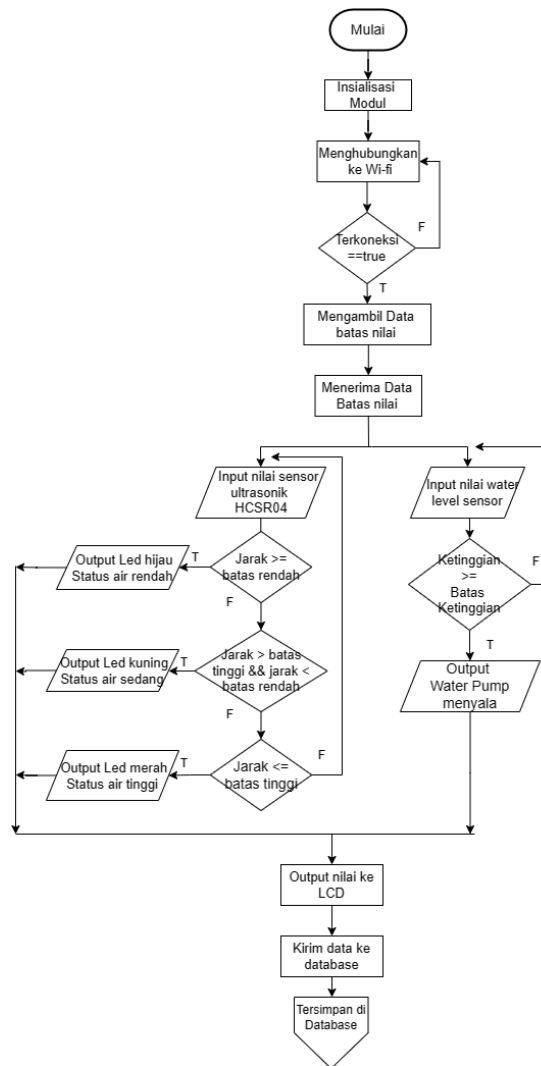
Deployment diagram digunakan untuk memvisualisasikan hubungan antara *software* dan *hardware* yang sedemikian rupa penelitian ini berikut gambar 4 dari deployment diagram.



Gambar 4. Deployment Diagram

3.2 Flowchart

Perancangan flowchart berisi bagaimana alur proses di alat prototipe monitoring air, dimulai dari inialisasi modul hingga proses pengiriman data ke database. berikut merupakan flowchart yg didesain dalam penelitian ini.



Gambar 5. Flowchart

Pada tahap ini berisi tentang bagaimana alur proses pada alat prototipe monitoring air, dimulai dari inisialisasi modul sampai pengiriman data ke database.

3.3 Algoritme

Algoritme merupakan suatu urutan proses login dan sistematis pengambilan Keputusan untuk pemecahan suatu persoalan. Algoritme ialah sebuah rancangan berasal flowchart, Dimana algoritme ini dapat menjabarkan cara kerja berasal program. Berikut merupakan algoritme pada prototipe monitoring air.

Algoritme 1. Algoritme Prototipe Monitoring Air

1. mulai
2. inisialisasi *Sensor Ultrasonik HC-SR04*
3. inisialisasi *Sensor Water Level*
4. inisialisasi *Buzzer*
5. inisialisasi *LED*
6. inisialisasi *Water Pump*
7. inisialisasi *LCD*
8. inisialisasi *Host*
9. output *LCD*
10. cek Koneksi *Wifi*
11. ambil data batas nilai oada database
12. cek batas rendah
13. cek batas tinggi
14. cek batas ketinggian
15. sensor membaca ketinggian dan jarak air
16. *if jarak >= batas rendah then*
17. *LED* hijau menyala
18. cetak status air rendah
19. *else if jarak > batas tinggi && jarak < batas rendah then*
20. *LED* kuning menyala
21. cetak status air sedang
22. *else then*
23. *LED* merah menyala
24. *Buzzer* menyala
25. cetak status tinggi
26. kembali baris ke 15
27. *if ketinggian >= batas ketinggian*
28. *Water pump* menyala
29. cetak pompa menyala
30. *else*
31. cetak pompa mati
32. kembali baris ke 15
33. kirim data ke database
34. selesai

3.4 Tampilan Perancangan Alat

Pada tampilan prototipe monitoring air menampilkan hasil dari rancangan pada alat dari website dan aplikasi telegram. Dibawah ini diperlihatkan dari hasil rancangan alat yang telah dibuat.

3.4.1 Hasil Rancangan Hardware

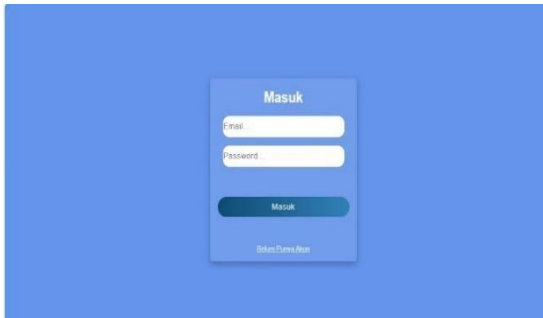
Pada gambar 6 menunjukkan hasil dari rancangan alat yang terdiri dari *NodeMCU*, *Sensor Ultrasonik HC-SR04*, *Sensor Water Level*, *LCD*, *LED*, *Buzzer*, *Relay*, *Water pump*, dan komponen lainnya sebagai pendukung yang telah digabungkan serta wadah dengan ukuran 23 X 20 Cm.



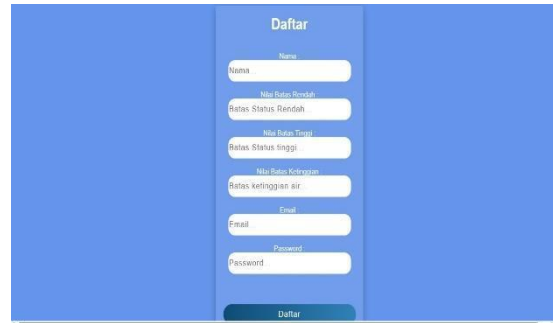
Gambar 6. Hasil Rancangan Hardware

3.4.2 Hasil Rancangan Software

Pada Gambar 7, 8, 9, 10 dan 11 merupakan tampilan hasil dari rancangan *software* yang terdiri dari halaman login web untuk masuk kehalaman dashboard, halaman registrasi web untuk membuat akun supaya bisa melakukan login, halaman dashboard web untuk memonitoring ketinggian dan jarak air, halaman laporan yang berisi tentang data dari sensor ketinggian dan jarak air, dan aplikasi telegram untuk bisa memonitoring ketinggian, jarak, status pompa, dan statur air secara online dan real-time.



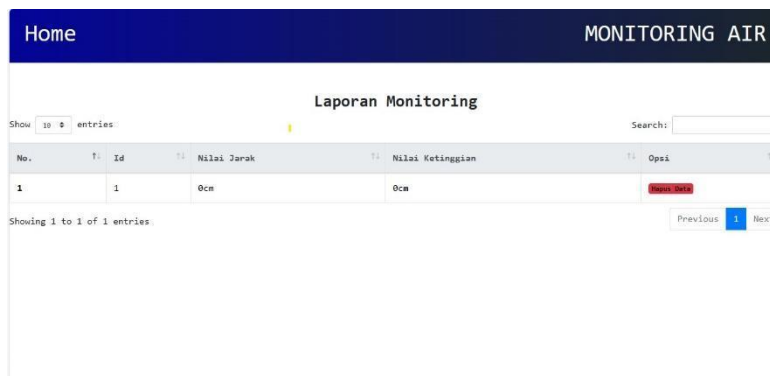
Gambar 7. Halaman login



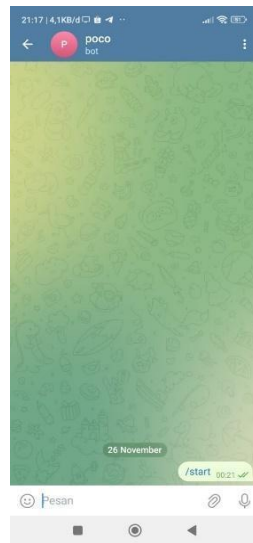
Gambar 8. Halaman Registrasi



Gambar 9. Halaman Dashboard



Gambar 10. Halaman Laporan



Gambar 11. Aplikasi Telegram

3.5 Pengujian

Tahap pengujian dilakukan selesainya perancangan alat serta interface website atau telegram sudah terselesaikan dibuat. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap prototipe monitoring ketinggian, jarak, dan pompa memakai mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* Berbasis *IOT* bisa berjalan sebagaimana mestinya. Dibawah ini pada pengujian memakai data batas nilai rendah = 12 cm, nilai tinggi = 6 cm, dan batas ketinggian = 2 cm, berikut merupakan data asal pengguna di gambar 12.

id_user	nama	email	password	rendal	tinggi	bketinggian	status
1	admin	q@q	\$2y\$10\$OL3iM3iIGNgOQvqhleKd7OP1gWEDI9U1qK1cuYexAdP...	12	6	2	0

Gambar 12. Batasan Nilai

3.5.1 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pada Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian pada *Sensor Ultrasonik HC-SR04* yang dilakukan yang Dimana data nilai rendah = 12 cm dan nilai tinggi = 6 cm.

Tabel 1. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

No	Jarak	LED	Buzzer	LCD	Website	Telegram
1	13 cm	Hijau	Mati	Jarak : 13 cm	Status Air Rendah	Status Air Rendah
2	12 cm	Hijau	Mati	Jarak : 12 cm	Status Air Rendah	Status Air Rendah
3	11 cm	Kuning	Mati	Jarak : 11 cm	Status Air Sedang	Status Air Sedang
4	9 cm	Kuning	Mati	Jarak : 9 cm	Status Air Sedang	Status Air Sedang
5	7 cm	Kuning	Mati	Jarak : 7 cm	Status Air Sedang	Status Air Sedang
6	6 cm	Merah	Menyala	Jarak : 6 cm	Status Air Tinggi	Status Air Tinggi
7	3 cm	Merah	Menyala	Jarak : 3 cm	Status Air Tinggi	Status Air Tinggi

Jadi pada pengujian yang dilakukan *Sensor Ultrasonik HC-SR04* disimpulkan bahwa sensor dapat mendeteksi jarak pada air. Ketika sensor berada pada jarak \geq batas rendah, *LED* akan berwarna hijau, *buzzer* mati, *LCD* menampilkan nilai jarak, website menampilkan status air rendah dan juga telegram menampilkan status air rendah. Pada jarak $<$ batas rendah dan jarak $>$ batas tinggi, *LED* akan berwarna kuning, *buzzer* mati, *LCD* menampilkan nilai jarak, Website menampilkan status air sedang dan juga telegram menampilkan status air sedang. Pada jarak $<$ batas tinggi, *LED* akan berwarna merah, *Buzzer* menyala, *LCD* menampilkan nilai jarak, website menampilkan status air tinggi dan juga telegram menampilkan status air tinggi.

3.5.2 Pengujian Sensor Water Level

Pada Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian pada *Sensor Water Level* yang dilakukan pengguna yang Dimana data nilai batas ketinggian = 2 cm.

Tabel 2. Pengujian Sensor Water Level

No	Ketinggian	Water Pump	LCD	Website	Telegram
1	0 cm	Mati	Ketinggian : 0 cm	Pompa Mati	Pompa Mati
2	1 cm	Mati	Ketinggian : 1 cm	Pompa Mati	Pompa Mati
3	2 cm	Hidup	Ketinggian : 2 cm	Pompa Hidup	Pompa Hidup

Jadi pada pengujian yang dilakukan *Sensor Water Level* disimpulkan bahwa sensor dapat mendeteksi ketinggian pada air. Ketika sensor berada pada ketinggian < batas ketinggian maka *water pump* tidak menyala, *LCD* menampilkan nilai ketinggian, website menampilkan status pompa mati, dan juga telegram menampilkan status pompa mati. Dan Ketika ketinggian >= batas ketinggian, maka *water pump* menyala, *LCD* menampilkan nilai ketinggian, website menampilkan status pompa hidup, dan juga telegram menampilkan status pompa hidup.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan sistem, pengujian, dan hasil yang diperoleh, maka bisa disimpulkan bahwa prototipe monitoring air dapat berfungsi dengan baik, dari rangkaian alat yang dibuat telah sesuai dengan rancangan untuk membuat prototipe monitoring air dan *output* seperti *LCD*, *LED*, *Buzzer*, dan *water pump* bekerja sesuai yang diharapkan. Hasil uji coba juga menunjukkan bahwa sensor-sensor tersebut dapat membaca ketinggian dan jarak air sesuai yang diharapkan. Selain itu, output seperti *water pump*, *buzzer* dan *LED* akan menyala jika sudah melewati batas yang telah ditentukan dan notifikasi akan dikirimkan melalui Website dan Telegram. Diharapkan pada peneliti selanjutnya dapat menambahkan fitur- fitur yang mendukung prototipe monitoring ketinggian dan jarak air.

1. DAFTAR PUSTAKA

[1]	S. P. Windiastik, E. N. Ardhana and J. Triono, "PERANCANGAN SISTEM PENDETEKSI BANJIR BERBASIS IOT (INTERNET OF THING)," <i>Seminar Nasional Sistem Informasi</i> , pp. 1925-1931, 2019.
[2]	L. Safitri and N. Prasetyo, "Sistem Water Level Otomatis Berbasis Mikrokontroler Dan Sms Gateway," <i>Bangkit Indonesia</i> , vol. IX No.01, pp. 40-49, 2020.
[3]	A. S. I. Nafik, A. Widodo, F. Baskoro and R. Rahmadian, "Rancang Bangun Prototype Monitoring Ketinggian Air pada Bendungan Berbasis Internet Of Things," <i>Jurnal Teknik Elektro</i> , vol. 10 Nomor 01, pp. 29-35, 2021.
[4]	I. A. Deswiyani, S. S. P. and S. R. Andani, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Air dan Alarm Pemberitahuan Antisipasi Datangnya Banjir Berbasis Arduino Uno," <i>Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN)</i> , Vol.1, No.2, pp. 155-164, 2021.
[5]	Z. R. Satra and F. Fattah, "Monitoring Ketinggian Air Berbasis NodeMCU dengan Menggunakan Web Responsive," <i>Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam</i> , Vol 1, No 1, pp. 1-5, 2021.
[6]	M. Rafli and N. W. Karyanto, "SISTEM MONITORING DAN PERINGATAN KETINGGIAN AIR KOLAM IKAN DENGAN SENSOR HC-SR04," <i>Melek IT Information Technology Journal</i> , Vol 8, No 1, pp. 91-104, 2022.
[7]	Y. Herdiana and A. Triatna, "PROTOTYPE MONITORING KETINGGIAN AIR BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN BLYNK DAN NODEMCU ESP8266 PADA TANGKI," <i>Jurnal Informatika - Computing</i> , Vol 7, No 1, pp. 1-11, 2020.
[8]	F. D. Hanggara and R. D. Eka Putra, "PURWARUPA PERANGKAT DETEKSI DINI BANJIR BERBASIS INTERNET OF THINGS," <i>JIRE (Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika)</i> , Vol 4, No 1, pp. 87-94, 2021.
[9]	M. I. Rosita, J. W. H. Pamungkas, Y. D. Atma, N. B. Idris and A. Daffa, "Monitoring Ketinggian Permukaan Air Menggunakan Telegram Bot Berbasis NODEMCU ESP8266," <i>Metik Jurnal</i> , Vol 6, No 2, pp. 123-132, 2022.
[10]	N. Pratama, U. Darusalam and N. D. Nathasia, "Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik," <i>JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA</i> , Vol 4, No 1, pp. 117-123, 2020.