

Rancang Bangun Alat Monitoring Ketinggian Air Sawah Berbasis SMS Gateway Di Sawah Andiang

Aslam Nasyiith
Program Studi Teknik
Elektro, Fakultas Sains
dan Teknologi
UIN Sultan Syarif Kasim
Riau
Pekanbaru, Riau
11850510393@students.
uin-suska.ac.id

Jufrizel
Program Studi Teknik
Elektro, Fakultas Sains
dan Teknologi
UIN Sultan Syarif Kasim
Riau
Pekanbaru, Riau
jufrizel@uin-suska.ac.id

Hilman Zarory
Program Studi Teknik
Elektro, Fakultas Sains
dan Teknologi
UIN Sultan Syarif Kasim
Riau
Pekanbaru, Riau
hilman.zarory@uin-
suska.ac.id

Putut Son Maria
Program Studi Teknik
Elektro, Fakultas Sains
dan Teknologi
UIN Sultan Syarif
Kasim Riau
Pekanbaru, Riau
Putut.son@uin-
suska.ac.id

Abstract— Indonesia is an agricultural country where part of the population works in agriculture. Currently, the measurement of the water level of rice fields in Andiang rice fields still uses manual methods by placing restrictions on rice field irrigation then farmers check their condition periodically directly to the field. From this problem, some prototype is needed to do some monitoring from the condition of rice field waters and send notifications to rice field owners. The purpose of this research is to make a prototype that makes it easier for farmers to monitor the condition of rice field waters so that they do not experience overflow or drought. The method used is research and development, this method is used to improve existing products by testing their effectiveness. This prototype utilizes HC-SR04 (ultrasonic sensor) as a water level reader and SMS Gateway as a platform in sending and receiving SMS (Short Message Service) from mobile phones. The result of this research is that this prototype is able to monitor the water level of rice fields in Andiang Rice Fields.

Keywords—Monitoring, HC-SR04, SMS Gateway

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang mayoritas penduduknya bekerja di bidang pertanian [1]. Petani sering menghadapi situasi gagal panen disebabkan cuaca yang tidak menentu yang mengakibatkan air sawah tergenang atau mengering. Kurangnya sistem yang bisa memonitoring keadaan perairan sawah menyebabkan petani tidak mendapatkan informasi yang cepat terkait keadaan perairan sawah mereka. Salah satu daerah di Indonesia yang ekonominya bergerak dibidang pertanian yaitu di Nagari Andiang. Daerah ini terletak di Kenagarian Andiang, Kecamatan Suliki, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat. Area persawahannya dikenal dengan nama Sawah Andiang Persawahan di nagari Andiang berfungsi sebagai salah satu penggerak ekonomi masyarakat di Kenagarian Andiang [2].

Saat ini pengukuran tinggi permukaan air sawah pada sawah Andiang masih menggunakan cara manual yaitu dengan meletakkan batasan pada irigasi persawahan kemudian petani mengecek kondisinya secara periodik langsung ke lahan. Dengan cara tersebut tentunya memakan waktu yang banyak karena petani harus melakukan pengecekan ke sawah secara langsung padahal jarak dari rumah ke sawah di daerah tersebut terbilang jauh untuk dipantau sehingga pengecekan tidak bisa dilakukan setiap saat. Salah satu cara untuk petani bisa memantau kondisi perairan sawah mereka dengan cepat tanpa perlu ke sawah yaitu dengan membuat sistem *monitoring* ketinggian air sawah. Hal ini dilakukan agar petani tidak lagi perlu bolak balik untuk mengecek ketinggian air ke lahannya, sehingga petani tidak perlu cemas sawah mereka mengalami kekeringan atau tergenang airnya.

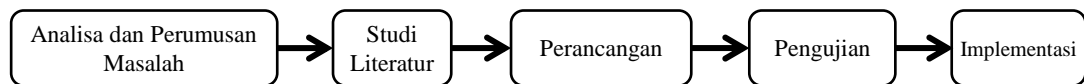
Penelitian terkait yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan membuat sistem monitoring ketinggian air menggunakan media aplikasi secara realtime beserta notifikasi peringatannya dengan aplikasi android webview [3]. Penelitian terkait lainnya membuat sistem monitoring dan kontroling saluran irigasi menggunakan sensor

ketinggian air yang terpasang pada perangkat microcontroller ESP 8266 (Wemos D1) untuk mengontrol pintu irigasi dan hasil monitoringnya ditampilkan secara realtime melalui aplikasi android [4]. Penelitian selanjutnya dengan membuat pipa pada mesin air untuk irigasi sawah kemudian pembagian air irigasinya dengan menggunakan sejumlah sensor pada lahan yang dapat mendeteksi kondisi tanah sesuai kebutuhan airnya menggunakan water *level* sensor [5].

Berdasarkan uraian dan permasalahan diatas penulis dengan membuat sebuah *prototype* monitoring ketinggian air sawah menggunakan HC-SR04 sebagai pengukuran ketinggian air sawah. *Prototype* ini memanfaatkan *platform* SMS Gateway sebagai media menerima dan mengirim SMS (*Short message service*) dengan menggunakan SIM8001 V2. Penggunaan SMS sebagai media pengiriman notifikasi sangat cocok digunakan di Sawah Andiang karena pada daerah tersebut masih sulit untuk mengakses jaringan internet dan lebih mudah dalam mengakses jaringan GSM. *Prototype* akan mengukur ketinggian air sawah sesuai dengan ketinggian yang telah ditetapkan. Ketika petani mengirimkan SMS kepada *prototype* kemudian *prototype* mengirimkan informasi terkait ketinggian airnya kembali melalui SMS ke ponsel petani sehingga memudahkan petani dalam memonitoring ketinggian air sawah mereka.

II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode Riset dan Pengembangan untuk menyempurnakan produk yang telah ada dengan menguji keefektifannya [6]. Diagram penelitian dapat dilihat pada gambar 1.

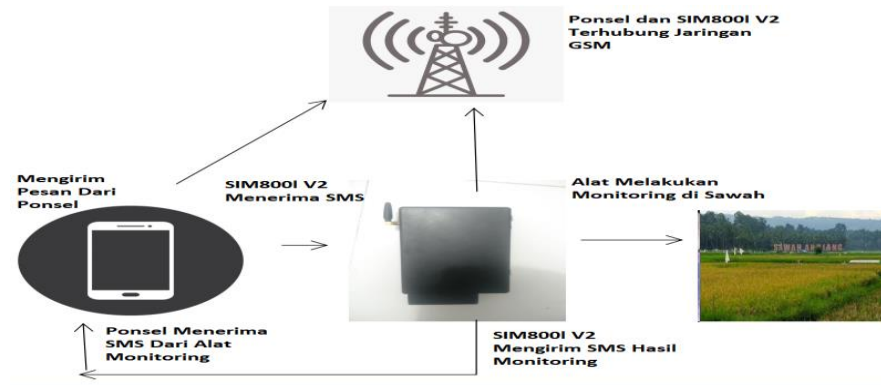


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menganalisis serta merumuskan permasalahan yang akan diteliti. Tahap berikutnya melakukan studi literatur yaitu mereview beberapa penelitian terdahulu terkait topik riset yang berkaitan. Tahap selanjutnya merancang perangkat keras dan perangkat lunak setiap komponen menjadi suatu alat monitoring ketinggian air sawah. Tahap keempat melakukan pengujian dengan percobaan simulasi. Langkah terakhir mengimplementasikan alat pada Sawah Andiang untuk dilakukan monitoring ketinggian air sawah guna untuk memantau apakah keadaan sawah kering, tergenang, atau normal.

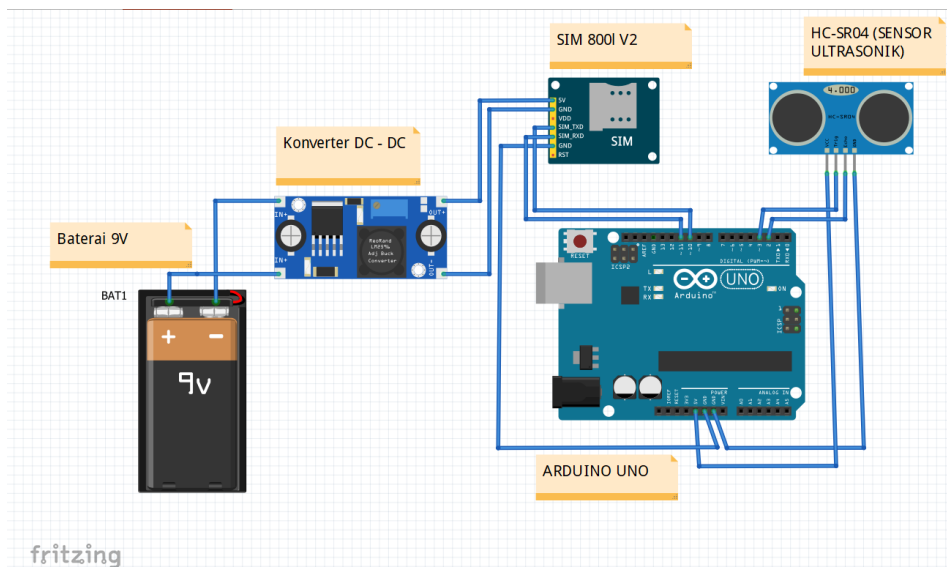
A. Perancangan Perangkat keras

Dalam perancangan perangkat keras perlu diketahui bagaimana cara kerja dari alat yang digunakan. Cara kerja dari alat akan ditunjukkan pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Perancangan sistem alat

Berdasarkan gambar 2 tersebut, prinsip kerja alat adalah petani akan mengirimkan SMS dengan ponsel kemudian alat akan menerima SMS, lalu sensor yang digunakan akan aktif untuk mengukur ketinggian air sawah. Setelah sensor berhasil mengukur, maka alat akan mengirimkan SMS lagi ke ponsel pengguna, sehingga petani dapat melakukan *monitoring* kondisi air sawahnya meskipun sedang tidak berada di lahan.



Gambar 3. Diagram Rangkaian

Pada gambar 3 diatas dibuat dengan software fritzing. Alat ini dirancang dengan memakai Arduino Uno yang menjadi mikrokontrolernya. Komponen dirancang dengan skematis sehingga alat dapat berfungsi dengan baik, karena desain alat merupakan langkah penting dalam produksi dan penelitian alat. Berikut penjelasan dari diagram koneksi di atas :

1. Arduino Uno merupakan otak yang mengendalikan keseluruhan sistem.
2. HC-SR04 untuk pengukur ketinggian objek.
3. SIM8001 V2 untuk pengirim SMS (*Short Message Service*).
4. DC to DC Converter berfungsi untuk menyesuaikan tegangan ke SIM8001 V2.
5. Baterai 9V berfungsi sebagai *Power Supply*.
6. Buzzer berfungsi sebagai peringatan pada saat ketinggian air mencapai kondisi darurat.

Rancang bangun alat monitoring ketinggian air sawah ini memiliki 2 komponen utama yaitu HC-SR04 (Sensor Ultrasonik) dan SIM8001 V2, berikut penjelasannya :

1. SIM8001 V2

SIM8001 V2 adalah salah satu modem GSM/GPRS yang bekerja di empat band frekuensi [7]. SIM800L V2 merupakan suatu modul GSM yang bisa mengirim pesan, melakukan panggilan serta transfer data lewat GPRS.[8]. Ukuran alat ini ADALAH 2,5 cm x 2,3 cm dengan tegangan yang dibutuhkan yaitu 5V. Alat ini dihubungkan langsung ke Arduino dengan menggunakan *stepdown converter*. Memiliki lampu indikator yang menunjukkan alat sedang menyala, jika berkedip pelan berarti alat sedang menerima sinyal, jika berkedip cepat berarti tidak menerima sinyal [9]. SIM8001 V2 memiliki bentuk fisik seperti terlihat pada gambar 4



Gambar 4. SIM8001 V2

2. HC-SR04 (Sensor Ultrasonik)

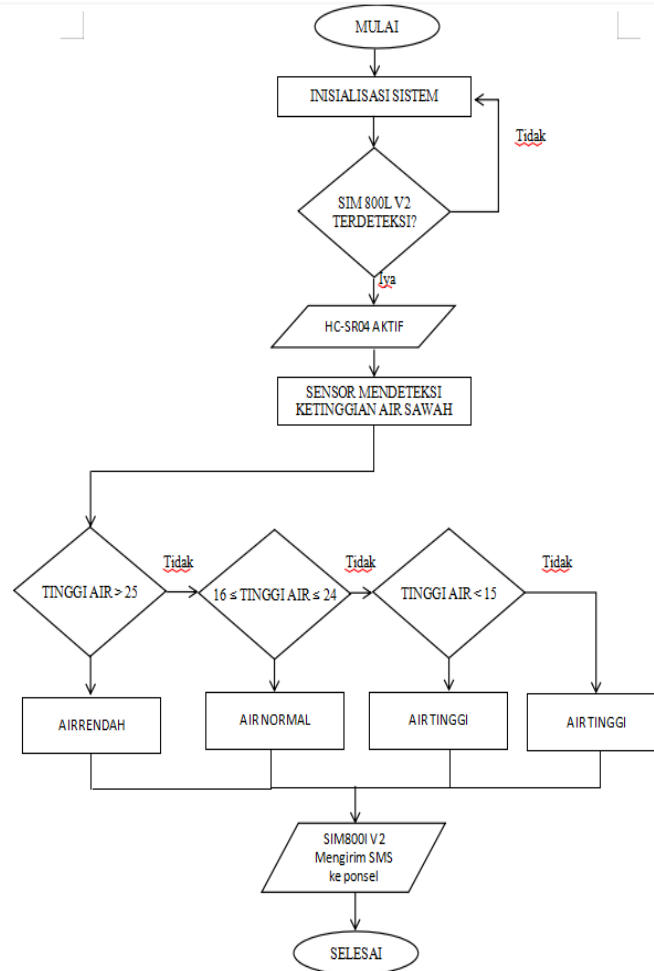
Salah satu sensor yang menggunakan gelombang suara adalah HC-SR04 (Sensor ultrasonic) yang bisa digunakan pada tempat yang intensitas cahayanya rendah. [10] Rangkain sensor ada 2 yaitu Tx dan Rx, fungsinya untuk pemancar gelombang ultrasonik dengan Frekuensi tertentu[11]. Kisaran jarak yang bisa diukur sekitar 2-450 cm [12]. Gambar 5 merupakan bentuk fisik dari HC-SR 04.



Gambar 5. HC-SR04 (Sensor Ultrasonik)

B. Perancangan Perangkat Lunak

Percanaan perangkat lunak penting dilakukan untuk membuat program yang akan diinputkan kedalam arduino uno. Program dibuat menggunakan software Arduino IDE. Kemudian dibuat desain perangkat lunak dalam bentuk flowchart.



Gambar 6. Flowchart Sistem

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini dilakukan Implementasi Hardware dan Software yang bertujuan untuk mendapatkan dan menerapkan tahapan serta menambahkan informasi baru ke dalam operasi.[13]

A. Implementasi Hardware

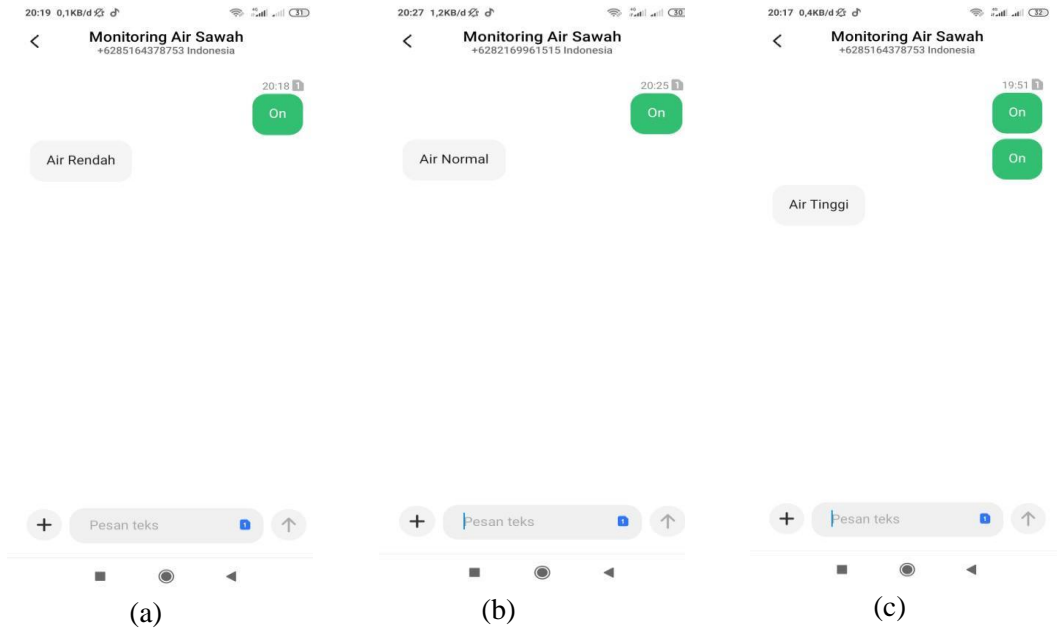
Implementasi sistem bertujuan untuk mendapatkan dan menerapkan tahapannya serta menambahkan informasi baru ke dalam operasi.[13] Ditahap pembuatan, dihasilkan prototipe dengan desain yang telah ditentukan. Komponen diletakkan didalam *project box* agar semua komponen terlindungi dan bisa ditempatkan di area sawah sesuai keinginan. Dapat dilihat pada gambar 7 di mana sensor ultrasonik HC-SR04 dan SIM 8001 V2 ditempatkan terpisah satu sama lain. HC-SR04 diletakkan pada bagian bawah *box* (gambar b) dan SIM 8001 V2 diletakkan di dalam *box* (gambar b) dengan antena agar dapat mempermudahnya dalam mendapatkan jaringan. Ketika sensor ultrasonik HC-SR04 mendeteksi ketinggian air sawah, SIM 8001 V2 secara otomatis akan mengirimkan SMS ke ponsel pengguna alat.



Gambar 7. Prototipe Alat

B. Implementasi SIM8001 V2

Pada tahap ini ditampilkan hasil *screenshot* dari pesan yang telah dikirimkan oleh alat ke ponsel.



Gambar 8. SMS yang dikirim SIM 8001 V2

Pada gambar 8(a), (b) dan (c) menunjukkan hasil dari jarak yang telah diukur oleh HC-SR04 kemudian dikirimkan melalui SMS (*Short Message Service*) ke ponsel. Pada gambar 8(a) menampilkan pesan Air Rendah yang dikirim oleh SIM8001 V2, gambar 8(b) menampilkan pesan Air Normal yang dikirim oleh SIM8001 V2 dan gambar 8(c) menampilkan pesan Air Tinggi yang dikirim oleh SIM8001 V2. Dapat dilihat bahwa ketika mengirimkan SMS “On” maka akan dikirimkan kondisi terkini dari ketinggian air sawah.

C. Pembahasan Sistem

Pengujian prototype bertujuan untuk mengetahui beberapa hasil dari *monitoring* ketinggian air sawah menggunakan prototype sudah dirancang, kemudian diketahuilah hasil dari *monitoring* ketinggian air sawah dan tingkat akurasi dari alat yang telah dibuat. Penulis melakukan pengukuran langsung terhadap salah satu sawah petani yang ada di

Sawah Andiang. Dalam pengujian ini alat diletakkan pada tepian sawah dengan ketinggian 30cm antara alat dengan tanah pada sawah. Pengujian dilakukan dalam 3 hari dimulai dari hari Kamis s/d Sabtu pada jam yang telah ditentukan. Berikut hasil percobaan alatnya ditampilkan dalam bentuk tabel.

Tabel 1. Pedoman Ketinggian Air Sawah

No	Ketinggian Air	Jarak (cm)
1	Air Rendah	Jarak > 25
2	Air Normal	16 ≤ Jarak ≤ 24
3	Air Tinggi	Jarak < 15

Dalam penelitian ini terdapat 3 kategori titik air yang menandakan ketinggian air sawah seperti pada tabel 1. HC-SR 04 (sensor ultrasonik) diletakkan dengan ketinggian 30cm dari tanah pada sawah. Jika sensor mendeteksi ketinggian air lebih dari 25cm menandakan ketinggian air sawahnya adalah 5cm.

Tabel 2. Hasil Pengujian HC-SR04 terhadap ketinggian air

No	Titik Air	Sensor Ultrasonic (cm)	Penggaris (cm)	Selisih	Akurasi
1	Air Rendah	3,2	3	0,2	94,00
		5,4	5	0,4	92,00
2	Air Normal	8,2	8	0,2	97,50
		10,3	10	0,3	97,00
3	Air Tinggi	15,4	15	0,4	97,40
		17,1	17	0,1	99,42

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa HC-SR04 (sensor ultrasonik) berhasil mengukur ketinggian air yang telah ditentukan. Untuk mencari selisih menggunakan rumus :

$$\text{Error} = (\text{nilai acuan} - \text{nilai pengukuran}) \tag{1}$$

Untuk mencari akurasi masing-masing pengukuran menggunakan rumus [14] :

$$\text{Error \%} = (\text{Error} \div \text{nilai acuan}) \times 100\% \tag{2}$$

Berdasarkan data dari tabel 2 didapatkan rata-rata akurasi dari sensor ultrasonik sebesar 96,22% dengan menggunakan rumus [15]:

$$\text{Rata-rata akurasi} = \text{Total akurasi} \div \text{Jumlah data akurasi} \tag{3}$$

Akurasi tersebut dinyatakan baik karena ≥ 95,00.

Jarak objek air ini terbagi menjadi 3 kondisi yaitu Air Rendah, Air Normal dan Air Tinggi. Kondisi inilah yang nantinya akan dikirimkan informasinya melalui SIM8001 V2 ke ponsel pengguna.

Tabel 3. Hasil Pengujian alat *monitoring* ketinggian air sawah

Hari	Jam	Ketinggian Air	SMS	Hasil
Kamis	13.23 WIB	Rendah	Terkirim	Berhasil mengukur dan mengirim SMS
	16.02 WIB	Rendah	Terkirim	Berhasil mengukur dan mengirim SMS
	18.01 WIB	Tinggi	Terkirim	Berhasil mengukur dan mengirim SMS
Jum'at	16.17 WIB	Rendah	Terkirim	Berhasil mengukur dan mengirim SMS
	18.00 WIB	Tinggi	Tidak Terkirim	Berhasil mengukur ketinggian namun SMS tidak terkirim
Sabtu	09.53 WIB	Tinggi	Terkirim	Berhasil mengukur dan mengirim SMS
	13.37 WIB	Rendah	Terkirim	Berhasil mengukur dan mengirim SMS

Percobaan pertama dilakukan pada hari Kamis mulai jam 13.15 WIB – 19.05 WIB. Dapat dilihat pada jam 13.23 WIB ketinggian air sawah mencapai titik rendah dan SIM 8001 V2 berhasil mengirimkan pesan ke ponsel. Pada jam 16.02 WIB ketinggian air mencapai titik rendah dan SIM8001 V2 berhasil mengirimkan pesan ke ponsel. Terakhir pada jam 19.01 WIB ketinggian air mencapai titik tinggi dan SIM8001 V2 berhasil mengirimkan pesan ke ponsel.

Percobaan kedua dilakukan pada hari Jum'at mulai jam 15.30 WIB – 18.00 WIB. Dapat dilihat pada jam 16.17 WIB ketinggian air sawah mencapai titik rendah dan SIM8001 V2 berhasil mengirimkan pesan ke ponsel. Pada jam 18.00 WIB ketinggian air mencapai titik tinggi akan tetapi SIM8001 V2 tidak berhasil mengirim pesan ke ponsel.

Percobaan terakhir dilakukan pada hari Sabtu mulai jam 09.30 WIB – 13.40 WIB. . Dapat dilihat pada jam 09.53 WIB ketinggian air sawah mencapai titik tinggi dan SIM 8001 V2 berhasil mengirim pesan ke ponsel. Pada jam 13.37 WIB ketinggian air mencapai titik rendah dan SIM 8001 V2 berhasil mengirim pesan ke ponsel.

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat bahwa alat ini mampu *memonitoring* ketinggian air sawah dengan baik. Dimana dapat dilihat dari titik air yang terukur kemudian SMS yang berhasil terkirim ke ponsel. Pada beberapa pengukuran pesannya tidak terkirim disebabkan jaringan yang tidak stabil bahkan hilang. Hal ini terjadi karena jaringannya yang memang sulit di daerah tersebut.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dengan hasil yang sudah tertera diatas, penulis menarik kesimpulan bahwa Rancang Bangun Alat Monitoring Ketinggian Air Sawah Berbasis Sms *Gateway* Di Sawah Andiang yang telah dibuat sudah bekerja seperti yang diharapkan dan dapat diterapkan di Sawah Andiang. Hal ini dapat dibuktikan dengan terkirimnya informasi ketinggian air sawah melalui SMS (*Short Message Service*) ke ponsel pengguna. Ketika pengguna meminta informasi mengenai kondisi ketinggian air sawahnya, pengguna mengirimkan pesan “On” lalu pesan diterima oleh SIM8001 V2. Setelah pesan diterima, HC-SR04 sebagai sensor ketinggian air bekerja mengukur

ketinggian air lalu disampaikan lagi hasilnya ke SIM8001 V2 yang kemudian dikirimkan melalui SMS ke ponsel pengguna.

Rancang Bangun Alat Monitoring Ketinggian Air Sawah Berbasis Sms Gateway Di Sawah Andiang dapat mengetahui ketinggian air sawah kemudian mengirimkan informasinya melalui SMS ke ponsel pengguna.

REFERENCES

- [1] Muhamad Taufik Hidayatullah, Yamato , and Bloko Budi Rijadi, "Pengembangan Internet Of Things (Iot) Untuk Aplikasi Sistem Irigasi Curah Di Sawah," *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro*, Vol 1, No. 1, p. 3, 2020.
- [2] Hasnawita S.Ag. (2022, Februari) gurusiana.id. [Online]. <https://www.gurusiana.id/read/hasnawitasag/article/pesona-alam-sawah-andiang-1440672> diakses pada 20 November 2022 pukul 10.50.
- [3] Faza Muhammad Ghufron, Rizal Mohammad, Muhammad Tegar Iman, Bakti Very Kurnia, and Sabanise Yerry Febrian, *Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Dan Irigasi Sawah Secara Realtime Menggunakan Aplikasi Android Webview*. Tegal: Politeknik Harapan Bersama, 2020.
- [4] Supriyanto and Eka Satria Wibawa, "Sistem Monitoring dan Kontroling Irigasi Sawah Menggunakan Microcotroller Wemos D1 dan Berbasis Internet Of Things ," *Jurnal Ilmiah Elektronika dan Komputer*, Vol. 13, No.2, pp. 87-93, Desember 2020.
- [5] Adi Candra, "Prototype Sistem Kontrol Air Sawah Otomatis Berdasarkan Level Air Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 pada Desa Bontoraja Kabupaten Bulukumba," *JEECOM*, Vol. 2, No. 1, 2020.
- [6] M. A. Zakariah, V. Afriani, and K. M. Zakariah, *Metodologi Kualitatif, Kuantitatif, Action Research, Research And Development (R n D)*.: ISBN : 9786239377304, 9786239377304, 2020.
- [7] Faizal Faturrahman and Irwan , "Monitoring Filter Pada Tangki Air Menggunakan Sensor Turbidity Berbasis Arduino Mega 2560 Via Sms Gateway," *Jurnal Komputasi*, Vol. 7, No. 2, 2019.
- [8] Prastia I Wayan E, Wijaya I Wayan A, Sukerayasa I Wayan. "Rancang Bangun Monitoring Level Muka Air Tanah Di Perkebunan Lahan Gambut Menggunakan SMS Sebagai Pengirim Informasi Data Berbasis Mikrokontroler". *Jurnal SPEKTRUM*, Vol. 6, No. 1, 2019.
- [9] Riny Sulistyowati, Hari Agus Sujono, and Ahmad Khamdi Musthofa, "Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Sensor Ultrasonik Dan Mikrokontroler Dengan Media Komunikasi Sms Gate Way," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan III Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*, 2015.
- [10] Pangestu Dian, Muid Abdul, Ristian Uray " Purwarupa Sistem Informasi Titik Lokasi Dan Intensitas Curah Hujan Di Kota Pontianak Berbasis Website ", *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*, Vol. 06, No 03, 2018.
- [11] Budiarso Zuly, Prihandono Agung. " Implementasi Sensor Ultrasonik Untuk Mengukur Panjang Gelombang Suara Berbasis Mikrokontroler", *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, Vol. 20, No 2, 2015.
- [12] Fitri Puspasari et al., "Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian," *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, Vol 15, No 2, 2019.
- [13] Fitra Ramadhan T, Triono Wahyu. "Sistem Monitoring Ketinggian Air dan Pengendalian Pintu Air Berbasis Microcontroller NODECODE MCU ESP8266" *Jurnal FIKI*, Vol 10, No 2, 2020
- [14] Izulyansah, Y. 2020. Monitoring Sistem Irigasi Sawah Menggunakan Android.

Skripsi. Fakultas Teknologi dan Informatika Universitas Dinamika. Surabaya.

- [15] Imam Ibnu Badri (2019, Desember) www.teachmesoft.com [Online].
<https://www.teachmesoft.com/2019/12/contoh-perhitungan-uji-akurasi.html> diakses pada 7 Maret 2023 pukul 15.38.