
Implementasi Internet Of Things (IOT) Untuk Sistem Kendali Kekeruhan Air Pada Tangki Air Menggunakan Metode Duplex Berbasis NodeMCU

Mhd. Rasyid Ridho*, Dedi Setiawan**, Rico Imanta Ginting**

* Program Studi Mahasiswa, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Dosen Pembimbing, STMIK Triguna Dharma

Article Info

ABSTRACT

Article history:

Keyword:

Tangki Air

Kekeruhan

Internet of Things (IoT)

NodeMCU

Blynk

Pentingnya air untuk kebutuhan hidup manusia sehari-hari sehingga banyak orang menggunakan tangki air. Tangki air merupakan alat yang biasanya digunakan untuk menampung air agar air yang ditampung dapat digunakan kembali. Pada umumnya tangki air diletakkan di atas rumah agar air dapat mengalir. Namun terkadang air yang terlalu lama di dalam tangki akan kotor karena lumut dan menjadi keruh. Sedangkan untuk mengecek kelayakan air, posisi tangki yang berada di atas rumah akan mempersulit untuk mengeceknya. Air keruh yang dikonsumsi dapat menyebabkan penyakit pencernaan. Maka dari itu pengujian kekeruhan air akan sangat diperlukan di dalam proses pengolahan air, agar layak digunakan. Sebagai solusi dari kendala tersebut diperlukan adanya suatu sistem kendali yang dimana pengguna dapat mengetahui kondisi kekeruhan air pada tangki air tanpa harus melihat air yang ada didalam tangki tersebut secara online dengan menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) berbasis NodeMCU. Sistem ini bekerja menggunakan sensor photodiode, sensor HC-SR04, filter air sederhana, pompa DC, dan NodeMCU. NodeMCU digunakan sebagai sistem kendali utama pada sistem ini yang dimana NodeMCU adalah komponen yang mengatur dari kerja komponen lainnya. Beberapa komponen ini digunakan sebagai pendukung dari proses sistem kendali kekeruhan yang sedang berlangsung pada tangki air. Setelah dilakukan perancangan sistem kendali kekeruhan air pada tangki air dengan konsep Internet of Things berbasis NodeMCU ini didapat hasil bahwa sistem kendali kekeruhan air pada tangki air dapat dibangun dan dimonitoring melalui Blynk dan dapat juga diimplementasikan menggunakan teknologi IoT yang berbasis NodeMCU. Dengan adanya sistem kendali kekeruhan yang sudah terhubung dengan Blynk ini diharapkan agar air keruh dan level air dalam tangki terpantau dan air keruh tidak mengalir ke rumah.

Copyright © 201x STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

Corresponding Author:

Nama : Mhd. Rasyid Ridho

Program Studi : Sistem Komputer

STMIK Triguna Dharma

Email: mrasyidridho1804@gmail.com

1. PENDAHULUAN

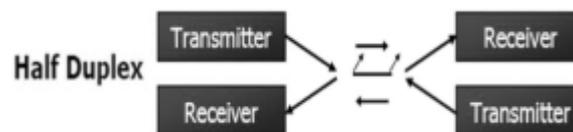
Air merupakan kebutuhan manusia yang paling penting. Kadar air tubuh manusia mencapai 68% dan untuk tetap hidup kadar air dalam tubuh harus dipertahankan. Kebutuhan air minum setiap orang bervariasi mulai dari 2,1 liter hingga 2,8 liter perhari, tergantung pada berat badan dan aktivitasnya. Agar tetap sehat, air minum harus memenuhi persyaratan fisik, kimia maupun bakteriologis[1]. Air yang keruh merupakan salah satu ciri-ciri dari air yang tidak bersih dan tidak sehat untuk dikonsumsi. Air keruh yang dikonsumsi dapat menyebabkan penyakit pencernaan. Maka dari itu pengujian kekeruhan air akan sangat diperlukan di dalam proses pengolahan air, agar layak digunakan. Kekeruhan air bisa disebabkan oleh adanya bahan-bahan anorganik dan organik.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/IV/2010 bahwa air minum yang aman adalah air yang telah memenuhi semua persyaratan dilihat dari kualitas secara fisik, kimia, mikrobiologi maupun radioaktif sesuai dengan standart. Air minum yang ideal seharusnya tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa serta tidak mengandung kuman pathogen dan mikroorganisme dan zat kimia berbahaya[2]. Menurut PERMENKES RI Nomor 416 Tahun 1990 Batas maksimal kekeruhan air bersih ialah 25 skala NTU (Nephelometric Turbidity Unit).

2. METODE PENELITIAN

Duplex merupakan sebuah istilah dalam bidang telekomunikasi yang merujuk pada komunikasi dua arah. Terdapat dua metode duplex, yaitu :

1. *Half Duplex* (dua arah secara bergantian)



Gambar 1 Teknik Pengiriman Data *Half Duplex*

Half duplex merupakan sebuah metode pengirim dan penerima data agar dapat saling berbagi informasi dan komunikasi tetapi secara tidak bersamaan. Dalam komunikasi data dengan *half duplex*, teks dipresentasikan sebagai pola bit dan urutan bit. Pola set bit yang berbeda telah dirancang untuk mempresentasikan simbol teks. Setiap set disebut kode dan proses yang mempresentasikan simbol-simbol disebut *coding*. Dalam pengiriman data teks hanya nilai biner yang di pahami oleh smartphone dan NodeMCU Esp 8266 maka dari itu akan terjadi perubahan nilai ketika melakukan pengiriman data. Contoh alat komunikasi yang memanfaatkan metode teknik *half duplex* ini adalah *walkie-talkie*. Dimana salah satu pengguna harus menekan tombol terlebih dahulu baru kemudian berbicara, sementara pihak lain mendengarkan. Jika kedua-duanya mencoba untuk berbicara secara serentak maka kondisi "*collision*" (tabrakan) pun terjadi kedua pengguna *walkie-talkie* tersebut tidak saling dapat mendengarkan apa yang dikirimkan [4].

2. *Full Duplex* (dua arah secara bersamaan)



Gambar 2. Teknik Pengiriman Data *Full Duplex*

Metode *Full Duplex* memungkinkan komunikasi antar kedua belah pihak dapat saling berbagi informasi dan berkomunikasi secara interaktif dalam waktu yang bersamaan. Alat komunikasi yang menggunakan metode ini ialah *telephone*, *handphone*, dan sebagainya. Pada umumnya alat yang memanfaatkan metode komunikasi ini menggunakan dua jalur komunikasi.

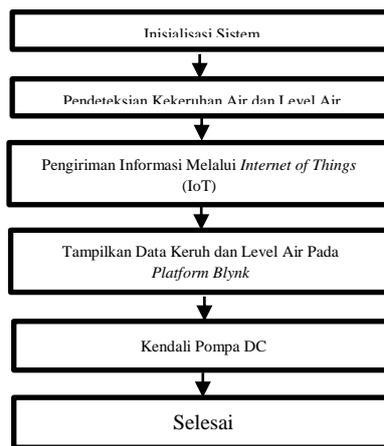
3. ANALISA DAN HASIL

3.1 Analisis Permasalahan

Pentingnya air untuk kebutuhan hidup manusia sehari-hari sehingga banyak orang menggunakan tangki air. Tangki air merupakan alat yang biasanya digunakan untuk menampung air agar air yang ditampung dapat digunakan kembali. Menggunakan tangki air sangat mempermudah karena bisa mendapatkan air dengan mudah pada saat listrik mati ataupun pada saat musim kemarau. Pada umumnya tangki air diletakkan di atas rumah agar air dapat mengalir, karena tidak menggunakan pompa air. Namun terkadang air yang terlalu lama di dalam tangki akan kotor karena lumut dan menjadi keruh. Sedangkan untuk mengecek kelayakan air, posisi tangki yang berada di atas rumah akan mempersulit untuk mengeceknya. Berdasarkan dari permasalahan tersebut diperlukan adanya suatu sistem kendali yang dimana pengguna dapat mengetahui kondisi kekeruhan air pada tangki air tanpa harus melihat air yang ada didalam tangki tersebut secara online dengan menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT).

3.2 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam proses penelitian. Algoritma sistem adalah sebuah implementasi metode atau algoritma didalam penelitian. Algoritma sistem sangat berpengaruh dalam pembentukan sebuah sistem yang akan dikembangkan kedalam sebuah program. Implementasi algoritma *Internet of Things* digunakan untuk membuat sistem dapat dikoneksikan dan dikendalikan dengan komunikasi internet.



Gambar 3 Algoritma Tahapan Sistem

Pada sistem ini menggunakan aplikasi *Blynk* sebagai platform dalam pengiriman data teks ke NodeMCU Esp8266. Dalam pengiriman data teks hanya nilai biner yang di pahami oleh smartphone dan NodeMCU Esp 8266 maka dari itu akan terjadi perubahan nilai ketika melakukan pengiriman data. Berikut adalah salah satu contoh pengiriman data dari telegram ke NodeMCU Esp8266 dengan teks “JERNIH” adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Pengalamatan Sinyal Sensor Photodiode Untuk Kekeruhan Air

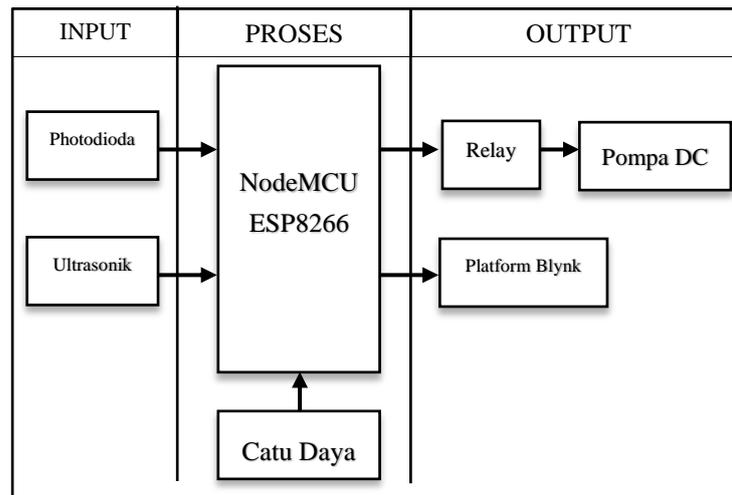
Karakter	Decimal	Hexa	Biner
J	74	4A	1001010
E	69	45	1000101
R	82	52	1010010
N	78	4E	1001110
I	73	49	1001001
H	72	48	1001000

Tabel 2 Pengalamatan Sinyal Sensor Ultrasonik Untuk Level Air

Karakter	Decimal	Hexa	Biner
S	83	53	1010011
A	65	41	1000001
T	84	54	1010100
U	85	55	1010101

3.3 Blok Diagram Sistem

Sebelum melakukan perancangan sistem dibuatlah diagram blok yang akan menjelaskan aliran input, proses dan output. Seperti pada gambar 4 dibawah.



Gambar 4 Diagram Blok Sistem

Pada gambar 4.1 menggambarkan suatu konfigurasi rancangan sistem alat dengan penerapan *Internet of Things* (IoT). Berikut penjelasan dari diagram blok sistem tersebut :

1. Photodiode

Sensor photodiode digunakan untuk mendeteksi dan memonitoring kekeruhan air pada tangki air agar dapat di tampilkan pada *Platform Blynk*, jika di akses oleh seorang *client*. Pada sistem ini nantinya akan digunakan beberapa sensor yang ditempatkan pada prototipe sistem.

2. Ultrasonik

Sensor Ultrasonik digunakan untuk mendeteksi dan memonitoring level air atau kapasitas air pada Tangki air agar dapat di tampilkan pada *Platform Blynk* jika di akses oleh seorang *client*.

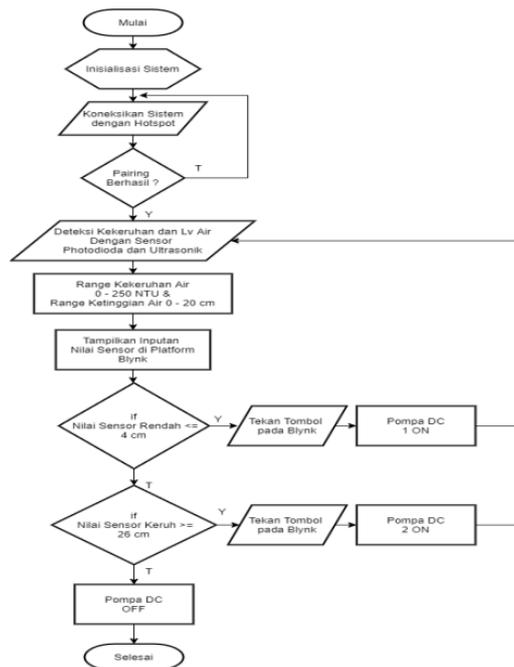
3. NodeMCU ESP8266

NodeMCU digunakan sebagai mikrokontroler atau sistem kendalinya pada Perancangan sistem ini, dan nantinya NodeMCU akan memproses dari sensor photodiode, ultrasonik, dan juga memproses *output* seperti Relay, Pompa DC, serta tampilan *Platform Blynk*.

4. Relay
Digunakan sebagai saklar dari Pompa DC yang merupakan *output* pada tangki air yang akan dikendalikan melalui *Platform Blynk*. Modul relay yang digunakan nantinya akan dihubungkan dengan NodeMcu yang menjadi pengendali utama sistem.
5. Pompa DC
Pompa DC berfungsi untuk memompa air pada tangki yang di kendalikan menggunakan *platform Blynk*. Pada sistem ini juga terdapat beberapa Pompa DC yang digunakan dan diletakkan pada rancang bangun *prototype* sistem.
6. *Platform Blynk*
Platform Blynk merupakan penampil status dan pengendali Pompa DC pada Tangki Air. Rancangan ini menggunakan *Platform Blynk* untuk menampilkan *tools* untuk mengendalikan Pompa DC.
7. Catu Daya
Catu Daya berfungsi sebagai penyuplai arus yang dapat di sesuaikan dengan penggunaannya seperti NodeMCU yang menggunakan batas tegangan 3,3 Volt.

3.4 Flowchart

Flowchart merupakan bagian yang menunjukkan alur kerja atau apa yang sedang dikerjakan di dalam sebuah sistem secara keseluruhan dan menjelaskan suatu urutan proses yang secara mendetail di gambarkan dengan menggunakan bagan atau simbol-simbol tertentu yang dimana simbol-simbol tersebut memiliki intruksi dan fungsi masing-masing pada penggunaannya. *Flowchart* akan memberikan gambaran aliran data dari setiap *input*, proses dan *output*.



Gambar 5. *Flowchart* Sistem

3.5 Pengujian

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui fungsi serta kinerja dari keseluruhan sistem yang telah dibuat. Penerapan pengujian di awali dengan melakukan pemeriksaan kerja sistem pada bagian-bagian utama hingga pada bagian keseluruhan sistem. Adapun pengujian sistem ini terdapat beberapa indikator diantaranya sebagai berikut :

3.5.1 Pengujian sensor photodiode

Pada pengujian sensor photodiode ini dilakukan untuk mengetahui fungsi kerja dari sensor dan untuk mendeteksi nilai berupa data yang dihasilkan oleh sensor. Sensor photodiode ini akan bekerja apabila air sudah terisi ke dalam tangki maka sensor photodiode akan mendeteksi kadar kekeruhan pada air.



Gambar 6 Pengujian Sensor Photodiode

Adapun hasil dari uji coba sensor photodiode ini akan dijelaskan pada tabel dibawah ini.

Tabel 3 Pengujian Sensor Photodiode

No.	Nilai Kekeruhan Air (NTU)	Tegangan (Volt)	Kondisi
1	0	0,5	Jernih
2	25	1	Jernih
3	50	1,5	Keruh
4	75	2	Keruh
5	100	2,5	Keruh
6	125	3	Keruh
7	150	3,5	Sangat keruh
8	200	4	Sangat keruh
9	225	4,5	Sangat keruh
10	250	5	Sangat keruh

3.5.2 Pengujian sensor Ultrasonik

Pada pengujian sensor ultrasonik ini dilakukan untuk mengetahui fungsi kerja dari sensor dan untuk mendeteksi nilai berupa data yang dihasilkan oleh sensor. Sensor ultrasonik ini akan bekerja apabila air sudah terisi ke dalam tangki maka sensor ultrasonik akan mendeteksi ketinggian atau kapasitas pada tangki.



Gambar 7 Pengujian Sensor Ultrasonik

Adapun hasil dari uji coba sensor Ultrasonik ini akan dijelaskan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4 Pengujian Sensor Ultrasonik

No.	Nilai Sensor (cm)	Tegangan (Volt)	Kondisi
1	2	0,5	Rendah
2	4	1	Rendah
3	6	1,5	Rendah
4	8	2	Sedang
5	10	2,5	Sedang
6	12	3	Sedang
7	14	3,5	Tinggi
8	16	4	Tinggi
9	18	4,5	Tinggi
10	20	5	Tinggi

3.5.3 Pengujian Pompa DC

Pengujian pompa DC pada sistem ini dilakukan untuk mencoba mengaktifkan pompa DC sesuai dengan kondisi yang telah ditentukan, pengujian dilakukan dengan cara menguji nyala dari pompa DC yang telah dirangkai dengan NodeMCU.



Gambar 8 Pengujian Pompa DC

3.5.4 Pengujian LCD Pada Aplikasi Blynk

Pengujian LCD pada aplikasi blynk ini dilakukan untuk menampilkan hasil atau nilai dari proses pembacaan sensor photodiode dan sensor ultrasonik. Pada sistem ini LCD difungsikan sebagai tampilan dari informasi yang diharapkan dari sistem kendali kekeruhan air pada tangki air.



Gambar 9 Pengujian LCD Pada Tampilan Blynk

3.5.5 Pengujian Keseluruhan Sistem

Setelah melakukan pengujian terhadap masing-masing komponen pada sistem kendali kekeruhan air pada tangki air ini maka, selanjutnya dilakukanlah sebuah pengujian pada keseluruhan sistem yang telah dirangkai dimana untuk mengetahui apakah alat ini bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Pada pengujian keseluruhan sistem ini diambil beberapa contoh nilai dari kedua sensor yang hasil pembacaannya nanti akan menghasilkan *outputan* berupa kondisi dari pompa.

Tabel 5 Pengujian Keseluruhan Sistem

No.	Kekeruhan air (NTU)	Keterangan	Ketinggian air (cm)	Keterangan	Pompa 1	Pompa 2
1	0	Jernih	2	Rendah	ON	OFF
2	25	Jernih	4	Rendah	ON	OFF
3	50	Keruh	6	Rendah	ON	ON
4	75	Keruh	8	Sedang	ON	ON
5	100	Keruh	10	Sedang	ON	ON
6	125	Keruh	12	Sedang	ON	ON
7	150	Sangat keruh	14	Tinggi	OFF	ON
8	200	Sangat keruh	16	Tinggi	OFF	ON
9	225	Sangat keruh	18	Tinggi	OFF	ON
10	250	Sangat keruh	20	Tinggi	OFF	ON

3.6 Rangkaian Keseluruhan

Setelah semua rangkaian selesai dikerjakan, maka seluruh alat akan disambungkan seperti menghubungkan sensor photodiode, ultrasonik dan relay dengan pompa DC, dimana pompa DC berfungsi sebagai output. Relay berfungsi sebagai kontrol logika yang diinginkan oleh user untuk mengendalikan Pompa DC. User akan mengirim perintah menggunakan smartphone yang telah diinstal aplikasi Blynk.



Gambar 10 Rangkaian Keseluruhan

3.7 Kelebihan Dan Kelemahan Sistem

Dalam setiap pembuatan serta perancangan sistem atau alat pasti memiliki kelebihan dan kelemahan sistem. Dengan adanya kelebihan serta kelemahan sistem tersebut maka akan didapati suatu pembaharuan yang dapat dilakukan dengan memanfaatkan hasil data yang sudah didapat dari kelebihan dan kelemahan sistem tersebut. Adapun kelebihan dan kelemahannya adalah sebagai berikut :

3.7.1 Kelebihan Sistem

1. Sistem ini dapat membantu memonitoring dan mengendalikan kekeruhan dan kapasitas air yang ada pada tangki air.
2. Dapat dengan mudah dan cepat dalam penggunaan alatnya.
3. Alat yang digunakan oleh sistem menggunakan biaya yang sedikit.

3.7.2 Kelemahan Sistem

1. Sistem harus terkoneksi dengan jaringan internet.
2. Sistem hanya dapat dimonitoring melalui smartphone dengan menggunakan aplikasi *Blynk*.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari implementasi *Internet of Things* (IoT) untuk sistem kendali kekeruhan air pada tangki air ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem yang dibangun merupakan rancangan sistem kendali dan monitoring kekeruhan air pada tangki.
2. Sistem ini menerapkan konsep *Internet of Things* pada sistem kendali kekeruhan air berbasis NodeMCU
3. Sistem ini menerapkan metode *duplex* pada sistem kendali kekeruhan air berbasis NodeMCU
4. Sistem yang dibangun mengimplementasikan sensor photodiode untuk mengukur dan memonitoring kekeruhan air menggunakan NodeMCU.
5. Sistem yang dibangun mengimplementasikan sensor Ultrasonik untuk mengukur dan memonitoring ketinggian atau kapasitas air menggunakan NodeMCU.
6. Sistem yang dibangun ini berfungsi agar air keruh dan level air dalam tangki terpantau dan air keruh tidak masuk kedalam rumah.

Adapun saran yang dapat diberikan untuk penyempurnaan keseluruhan sistem Implementasi Internet Of Things (IOT) Untuk Sistem Kendali Kekeruhan Air Pada Tangki Air Menggunakan Metode Duplex Berbasis NodeMCU ini kedepannya adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan sistem yang dibangun ini dapat diimplementasikan langsung dikarenakan sistem ini masih berupa prototype.
2. Diharapkan untuk pengembangan sistem kendali bisa kombinasikan dengan sistem kendali lainnya seperti Raspberry pi, Arduino dan lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penulisan jurnal ini telah banyak dukungan serta arahan yang didapatkan untuk menyelesaikannya, maka untuk itu dengan rasa hormat saya mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Rudi Gunawan S.E., M.Si., selalu Ketua STMIK Triguna Dharma.
2. Bapak Dr. Zulfian Azmi., S.T, M.Kom, selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma.

3. Bapak Ishak, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer STMIK Triguna Dharma.
4. Bapak Dedi Setiawan., S.Kom, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I yang dengan sabar memberikan arahan serta dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Rico Imanta Ginting, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu dalam arahan serta bimbingannya pada penulisan skripsi ini.
6. Bapak/Ibu Dosen yang sudah banyak memberikan ilmu bermanfaat selama dalam perkuliahan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi.
7. Kepada teman – teman seperjuangan di STMIK Triguna Dharma yang telah membantu dan memberikan dukungan serta semangat selama penyusunan skripsi.
8. Serta semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini. Masih banyak kekurangan di dalam skripsi ini dan masih jauh dari kata sempurna sehingga sangat diharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kedepannya.

REFERENSI

- [1] S. Afrianti Rahayu and M. Muhammad Hidayat Gumilar, “Uji Cemaran Air Minum Masyarakat Sekitar Margahayu Raya Bandung Dengan Identifikasi Bakteri Escherichia coli,” *Indones. J. Pharm. Sci. Technol.*, vol. 4, no. 2, p. 50, 2017, doi: 10.15416/ijpst.v4i2.13112.
- [2] Sumiyati, A. Subagiyo, and A. Lusiana, “Sanitation and Drinking Water Quality on Drinking Water Station Sanitasi dan Kualitas Air Minum pada Depot Air Minum (DAM),” *J. Ris. Kesehat.*, vol. 4, no. 3, pp. 832–838, 2015.
- [3] D. Setiadi and M. N. A. Muhaemin, “Penerapan Internet of Things (IoT) Pada Sistem Monitoring Irigasi (Smart Irigasi),” *J. Infotronik*, vol. 3, no. 2, pp. 95–102, 2018.
- [4] J. Prayudha, A. Pranata and H. Prastyo, “Implementasi Teknik Komunikasi Serial Half Duplex Pada Kendali Jarak Jauh Lampu Ruangan Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT),” *J. Sisco Tech*, vol. 3, no. 1, pp. 32–40, 2020.
- [5] I. Gunawan, T. Akbar and M. Giyandi Ilham, “Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk,” *J. Informatika dan Teknologi*, vol. 3, no. 1, 2020.
- [6] P. Ivan Adi Guna, I Made Arsa Suyadnya and I Gusti Agung Pt Raka Agung, “Sistem Monitoring Penetasan Telur Penyu Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan Protokol MQTT dengan Notifikasi Berbasis Telegram Messenger,” *J. Cosine*, vol. 2, no. 2, 2018.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Mhd. Rasyid Ridho, Dilahirkan di Kota Medan , berjenis kelamin laki-laki, beragama Islam. Anak ke dua dari dua bersaudara, dari pasangan Alm. Bapak Takdir Tanjung dan Ibu Suparni. Menyelesaikan Sekolah Dasar Pertamanya di SDN 040454 Desa Sempajaya Kecamatan Berastagi pada tahun 2010 dan SMP Negeri 3 Berastagi pada tahun 2013 dan SMK Negeri 1 Kabanjahe pada tahun 2016.</p>
	<p>Dedi Setiawan, S.Kom., M.Kom</p> <p>Nama : Dedi Setiawan, S.Kom., M.Kom</p> <p>Kantor : STMIK Triguna Dharma</p> <p>Program Studi : Sistem Komputer</p> <p>E-Mail : setiawandedi07@gmail.com</p>
	<p>Rico Imanta Ginting, S.Kom., M.Kom</p> <p>Nama : Rico Imanta Ginting, S.Kom., M.Kom</p> <p>Kantor : STMIK Triguna Dharma</p> <p>Program Studi : Sistem Informas</p> <p>E-Mail : ricoimantaginting@trigunadharma.ac.id</p>