

Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekeruhan dan pH Air Berbasis IoT

I Gede Agus Antara Putra ^{1*}, I Ketut Darminta ², I Made Purbhawa ³

¹ Program Studi Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

² Program Studi Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

³ Program Studi Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

*Corresponding Author: aantara13@gmail.com

Abstrak: Dalam kehidupan ada berbagai unsur yang mempunyai peranan penting, salah satunya adalah air. Air adalah elemen utama yang ada di bumi dan tidak dapat dipisahkan dari kebutuhan seluruh makhluk hidup. Air dibedakan dari karakteristiknya diantaranya Karakteristik fisika meliputi kekeruhan. Kekeruhan air dapat terjadi karena bahan organik maupun anorganik seperti adanya bahan tersuspensi seperti lumpur, bahan organik atau bahan halus lainnya. Sedangkan karakteristik kimia meliputi keasaman pH. pH adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan kekuatan keadaan asam atau basa suatu larutan. Permasalahan yang sering terjadi pada penampungan air yaitu keruhnya air pada suatu penampungan tandon rumahan, kolam dan akuarium tanpa mengetahui nilai dari kekeruhan air tersebut apakah berdampak baik atau buruk pada lingkungan. Mekanisme kerja dari sistem monitoring kekeruhan dan pH berbasis IoT ketika Kerja sistem alat dimulai saat perangkat dinyalakan, selanjutnya perangkat akan mendeteksi koneksi antara alat dengan aplikasi telegram yang kemudian pada LCD akan terdapat keterangan "START SYSTEM". Dan kemudian ESP8266 akan mengirimkan notifikasi ke Telegram berupa "Alat Online". kemudian sensor akan membaca keadaan yang akan di kirim ke Telegram. Jika sensor kekeruhan mendeteksi kekeruhan dengan nilai lebih dari 25 NTU pada bak utama, maka pompa 2 akan menyala, dan jika nilai kekeruhan kurang atau sama dengan 25 NTU, maka pompa 1 akan menyala. Sedangkan sensor pH berfungsi untuk menampilkan nilai dari keasaman air. Dengan mendapatkan rata-rata error dari sensor pH dari setiap sampel dengan nilai 0,33%, 0,36% dan 0,21% dari 3 sampel air yang diuji.

Kata Kunci : NodeMCU ESP8266, kekeruhan, pH, Telegram

Abstract: In life there are various elements that have an important role, one of which is water. Water is the main element on earth and cannot be separated from the needs of all living things. Water is distinguished from its characteristics including physical characteristics including turbidity. Turbidity of water can occur due to organic or inorganic materials such as the presence of suspended materials such as mud, organic matter or other fine materials. While the chemical characteristics include pH acidity. pH is a term used to describe the strength of the acidic or basic state of a solution. The problem that often occurs in water reservoirs is cloudy water in a home reservoir, pond and aquarium without knowing the value of the turbidity of the water whether it has a good or bad impact on the environment. The working mechanism of the IoT-based turbidity and pH monitoring system when the tool system work starts when the device is turned on, then the device will detect the connection between the tool and the telegram application which then on the LCD there will be a "START SYSTEM" statement. And then ESP8266 will send a notification to Telegram in the form of an "Online Tool". then the sensor will read the state which will be sent to Telegram. If the turbidity sensor detects a turbidity value of more than 25 NTU in the main body, then pump 2 will turn on, and if the turbidity value is less than or equal to 25 NTU, then pump 1 will turn on. While the pH sensor serves to display the value of the acidity of the water. By getting the average error from the pH sensor of each sample with a value of 0.33%, 0.36% and 0.21% of the 3 water samples tested.

Keyword: NodeMCU ESP8266, kekeruhan, pH, Telegram

Informasi Artikel: Pengajuan Repository pada September 2022/ Submission to Repository on September 2022

Pendahuluan

Dalam kehidupan ada berbagai unsur yang mempunyai peranan penting, salah satunya adalah air. Air adalah salah satu elemen utama yang ada di bumi dan tidak dapat dipisahkan dari kebutuhan seluruh makhluk hidup. Karena semua makhluk hidup yang berada di bumi hampir seluruhnya membutuhkan air untuk bertumbuh dan berkembang. Kualitas air yang baik dapat dilihat dari berbagai hal tergantung dari penggunaannya. Jenisnya air dapat dibedakan menjadi 3 jenis yaitu air tawar, air payau dan air asin. Cara membedakan dari ke 3 jenis air ini adalah dengan membedakan kandungan garam terlarut pada 1 liter airnya. Air tawar biasanya mengandung <0,05% dan air asin mengandung paling banyak garam berkisar antara 3-5% garam terlarut, sedangkan air payau berada diantaranya [1].

Karakteristik fisika meliputi warna dan kekeruhan. Kekeruhan air dapat terjadi karena bahan organik maupun anorganik seperti adanya bahan tersuspensi seperti lumpur, bahan organik atau bahan halus lainnya. Kekeruhan adalah sifat optik dari suatu larutan, yaitu hamburan dan penyerapan cahaya dalam larutan. Kekeruhan juga tergantung pada ukuran dan bentuk butiran dan oleh karena itu tidak dapat secara langsung berhubungan dengan kandungan semua padatan tersuspensi. Berdasarkan baku mutu kebersihan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk kebersihan sanitasi, kolam renang, solus per aqua dan pemandian umum, berdasarkan peraturan menteri kesehatan republik Indonesia no.32 tahun 2017, menetapkan bahwa standar baku untuk kekeruhan air yaitu 25 NTU[2]. Air terdiri dari warna asli dan warna tampak. Warna asli adalah warna yang disebabkan oleh zat terlarut. Warna air laboratorium diukur menggunakan warna standar dengan tingkat konsentrasi yang diketahui [2]–[4].

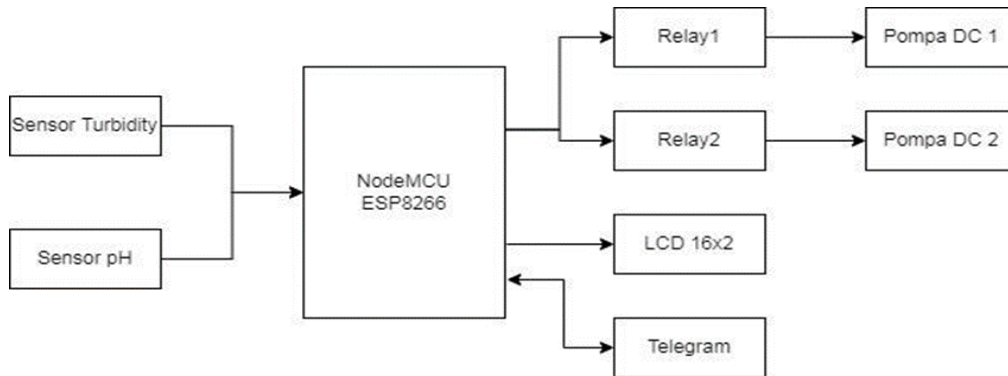
Sedangkan karakteristik kimia meliputi keasaman pH. pH adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan kekuatan keadaan asam atau basa suatu larutan. Baku mutu air pada pH ini lebih besar atau sama dengan 9.2, dengan pH kurang dari 6.5 dapat menyebabkan korosi pada pipa air logam dan beberapa senyawa dapat menjadi racun serta dapat mempengaruhi kesehatan manusia [5]–[7].

Permasalahan yang sering terjadi pada penampungan air yaitu keruhnya air pada suatu penampungan tandon rumahan, kolam dan akuarium tanpa mengetahui nilai dari kekeruhan air tersebut apakah berdampak baik atau buruk pada lingkungan. Serta dapat mensirkulasikan kemudian memilah air sesuai dengan kondisi air kotor dan air bersih berdasarkan nilai tingkat kekeruhan pada air [8], [9].

Dari karakteristik air dan permasalahan tersebut artinya ada banyak aspek yang diperlukan dalam pengolahan air bersih baik dalam proses fisika dan kimia. Dalam karya tulis ini akan berfokus kepada aspek tentang kekeruhan dan pH air [10]. Memonitoring kualitas air ini berfungsi untuk mengetahui keadaan air dari permasalahan yang terjadi, dengan menggunakan sensor turbidity dan sensor pH serta mikrokontroler ESP8266 sebagai proses kontrol dari alat dan dengan sistem monitoring melalui aplikasi telegram pada smartphone. Pada pengujian akan menggunakan 3 sampel air untuk penelitian diantaranya ada air yang tercampur lumpur, air sumur dan air mineral kemasan. Tujuan menggunakan sampel air yaitu untuk menguji kinerja sistem. Maka dibuatlah Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekeruhan dan pH Air Berbasis Iot. Dimana jika air terdeteksi keruh maka air akan dipindahkan dari bak penampungan air utama menuju bak pembuangan, dan jika air terdeteksi bersih maka air akan dipindahkan menuju bak penampungan air bersih dengan menggunakan pompa DC 12 volt yang dikontrol dengan relay. Serta menampilkan nilai kekeruhan dan pH pada LCD16x2 serta dapat dikontrol dan dimonitoring melalui aplikasi telegram pada smartphone.

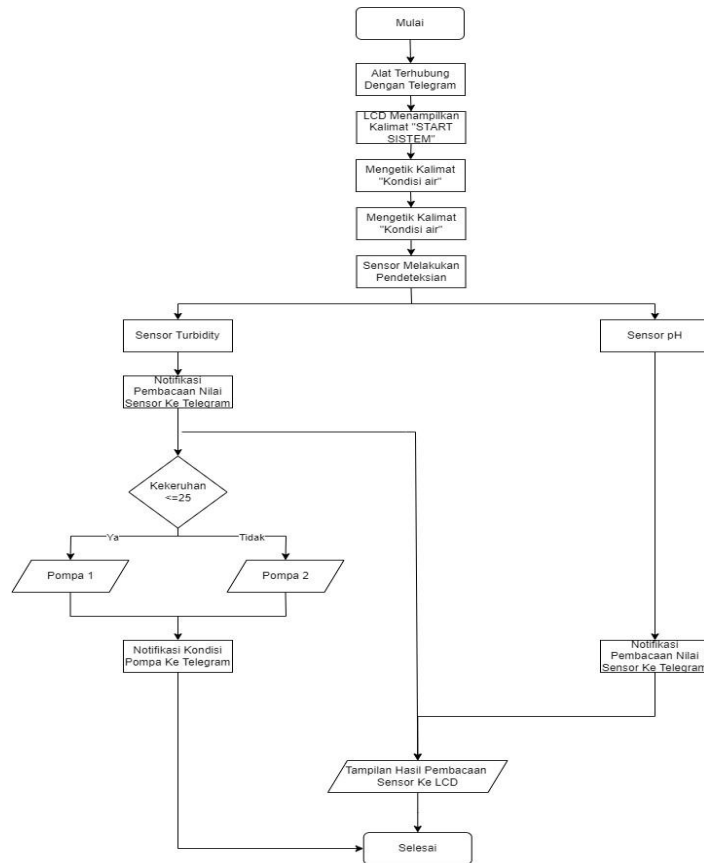
Metode

Perancangan blok diagram sistem ditunjukkan pada Gambar 1. Hal ini merupakan tahapan perencanaan *input*, proses dan *output* yang akan dibuat. Blok diagram ini memudahkan membaca alur dari sistem yang dibuat sehingga komponen – komponen yang berperan sebagai *input*, proses, dan *output* mudah diketahui.



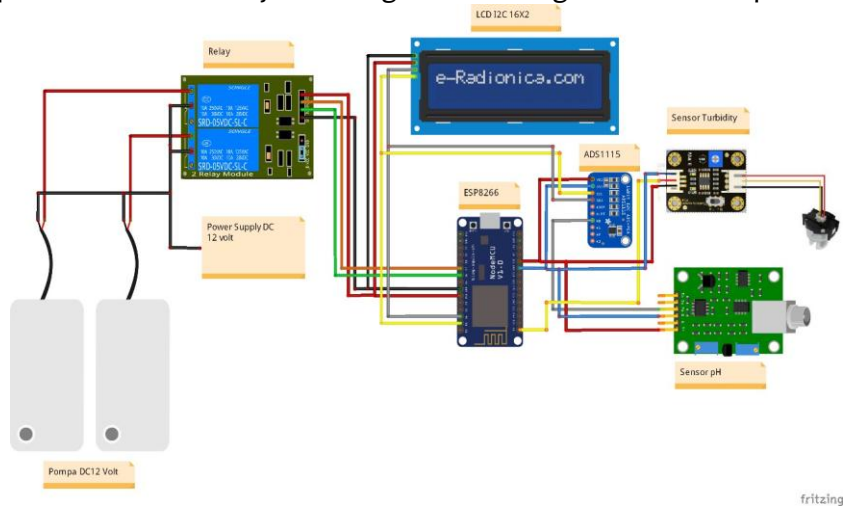
Gambar 1. Rancangan Blok Diagram Sistem

Diagram alir yang menggambarkan logika dari sistem dapat dilihat pada flowchart Gambar 3.2. Kerja sistem alat dimulai ketika perangkat dinyalakan, Kemudian ESP8266 akan menghubungkan koneksi menuju Telegram, Ketika sudah terhubung akan mengirim notifikasi ke telegram dengan kalimat “Alat Terhubung Dengan Telegram” dan menampilkan kalimat indikator pada LCD “START SYSTEM”. Selanjutnya jika ingin mengetahui nilai pembacaan sensor dapat mengirim perintah melalui telegram berupa kalimat perintah “Kondisi air” selanjutnya sensor melakukan pembacaan nilai sensor, ESP8266 melakukan pengiriman pembacaan nilai sensor ke telegram berupa notifikasi pembacaan sensor. Pada sensor kekeruhan jika nilai kekeruhan kurang dari 25 NTU maka pompa1 akan beroperasi untuk memindahkan air dari bak penampungan ke bak air bersih atau jernih, sebaliknya jika nilai kekeruhan lebih dari 25 NTU maka pompa2 akan beroperasi dan mengirimkan notifikasi ke telegram berupa kalimat “Air telah dipindahkan”. Pada LCD akan menampilkan nilai pembacaan dari 2 sensor.



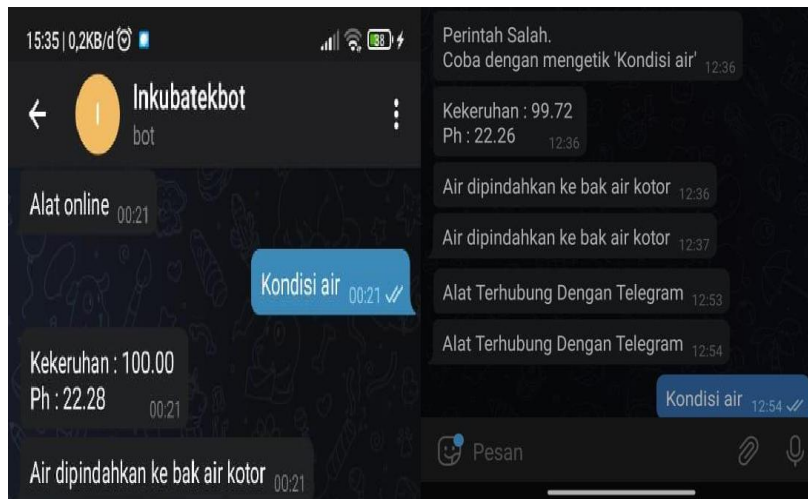
Gambar 2. Flowchart

Rangkaian skematik hardware di tunjukkan pada gambar 3. Rangkaian skematik ini berisi rangkaian elektrikal antar komponen dimana nantinya akan digunakan sebagai acuan untuk pembuatan alat.



Gambar 3. Desain Hardware

Berikut desain *software* alat dari Rancangan Bangun Sistem Monitoring Kekeruhan dan Ph Air Berbasis IoT. Adapun *software* yang digunakan adalah Telegram. Tampilan yang dibuat sesuai dengan rancangan *flowchart* diatas.



Gambar 4. Implementasi Software

Hasil dan Pembahasan

Mekanisme kerja dari sistem monitoring kekeruhan dan pH berbasis IoT ketika Kerja sistem alat dimulai saat perangkat dinyalakan, selanjutnya perangkat akan mendeteksi koneksi antara alat dengan aplikasi telegram yang kemudian pada LCD akan terdapat keterangan “START SYSTEM”. Dan kemudian ESP8266 akan mengirimkan notifikasi ke Telegram berupa “Alat Online”. Setelah terhubung antara alat dan aplikasi kemudian sensor akan membaca keadaan yang akan di kirim ke mikrokontroler ESP 8266. Sensor kekeruhan (turbidity sensor) mendeteksi kekeruhan dengan nilai lebih dari 25 NTU pada bak utama, maka pompa 2 akan menyala dan memindahkan air ke bak pembuangan, dan jika nilai kekeruhan kurang atau sama dengan 25 NTU, maka pompa 1 akan menyala dan memindahkan air ke penampungan air bersih. Sedangkan sensor pH berfungsi untuk menampilkan nilai dari keasaman air. Setelah mikrokontroler selesai melakukan proses, selanjutnya hasil data akan ditampilkan pada layar LCD 16x2 dan memberikan notifikasi ke aplikasi telegram. Bentuk fisik dari sistem monitoring kekeruhan dan pH air menggunakan NodeMCU ESP8266 dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. Implementasi Hardware

Pengujian Kinerja Sensor Turbidity dan Kondisi Pompa merupakan tahap yang sangat penting dilakukan sebelum melakukan pengujian berikutnya. Pada NodeMCU ESP8266 yang digunakan, diberikan *coding/program* untuk membaca nilai dari sensor *turbidity*. Pengujian ini dilakukan pada ruangan minim cahaya untuk menghindari pengaruh pembacaan sensor *turbidity*.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kinerja Sensor *Turbidity*

No.	Sampel Air	Pengujian	Standar Kelayakan Air Bersih	Nilai Pembacaan Sensor	Kondisi Pompa 1	Kondisi Pompa 2	Kondisi Fisik Air
1.	Air Sungai Tecampur Lumpur	1	25 NTU	37,09NTU	OFF	ON	Keruh
		2	25 NTU	37,37NTU	OFF	ON	Keruh
		3	25 NTU	37,51NTU	OFF	ON	Keruh
		4	25 NTU	42,13NTU	OFF	ON	Keruh
		5	25 NTU	39,47NTU	OFF	ON	Keruh
		6	25 NTU	37,09NTU	OFF	ON	Keruh
		7	25 NTU	38,49NTU	OFF	ON	Keruh
		8	25 NTU	37,09NTU	OFF	ON	Keruh
		9	25 NTU	37,65NTU	OFF	ON	Keruh
		10	25 NTU	38,49NTU	OFF	ON	Keruh
2.	Air Sumur	1	25 NTU	14,95NTU	ON	OFF	Jernih
		2	25 NTU	14,95NTU	ON	OFF	Jernih
		3	25 NTU	14,53NTU	ON	OFF	Jernih
		4	25 NTU	14,53NTU	ON	OFF	Jernih
		5	25 NTU	14,53NTU	ON	OFF	Jernih
		6	25 NTU	15,93NTU	ON	OFF	Jernih
		7	25 NTU	17,61NTU	ON	OFF	Jernih
		8	25 NTU	18,73NTU	ON	OFF	Jernih
		9	25 NTU	18,73NTU	ON	OFF	Jernih
		10	25 NTU	18,17NTU	ON	OFF	Jernih

Pengujian Error Sensor PH dilakukan untuk mengetahui nilai dari sensor pH. Sama seperti pengujian sensor *turbidity*, pada NoceMCU ESP8266 yang digunakan akan diberikan *coding/program* untuk membaca nilai dari sensor pH. Setelah mendapatkan nilai pengukuran kemudian akan dilakukan perhitungan *error* pada pembacaan sensor.

Tabel 2. Hasil Pengujian Error Sensor pH

No.	Sampel Air	Pengujian	PH Sensor	PH Meter	Error %
1.	Air sungai yang terampur lumpur	1	4,9	10,2	0,52
		2	6,7	10,2	0,34
		3	6,9	10,2	0,32
		4	6,9	10,2	0,32
		5	6,9	10,2	0,32
		6	7,1	10,2	0,30
		7	7,1	10,2	0,30
		8	7,1	10,2	0,30
		9	7,2	10,2	0,29
		10	7,5	10,2	0,26
Rata-Rata Error (%)					0,33
2.	Air Sumur	1	3,5	6,5	0,46
		2	3,5	6,5	0,46
		3	3,8	6,5	0,42
		4	4,2	6,5	0,35
		5	4,2	6,5	0,35
		6	4,2	6,5	0,35
		7	4,2	6,5	0,35
		8	4,6	6,5	0,29
		9	4,7	6,5	0,28
		10	4,7	6,5	0,28
Rata-Rata Error (%)					0,36

Contoh perhitungan untuk menentukan error dan presentase akurasi dari sensor, dengan melakukan perhitungan sebagai berikut: $\% \text{ error} = \frac{\text{Nilai pH Sensor} - \text{Nilai pH Meter}}{\text{Nilai pH Meter}} \times 100\%$

Simpulan

Dari pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penelitian tentang sistem monitoring kekeruhan dan pH air berbasis IoT sudah berjalan sesuai dengan yang diinginkan baik dari alat yang digunakan dan sistem monitoring menggunakan aplikasi Telegram sudah bisa dikatakan berjalan dengan baik. Berdasarkan proses

implementasi dan pengujian alat pada sistem monitoring kekeruhan dan pH air berbasis IoT dapat disimpulkan bahwa:

1. Cara memonitoring sistem ini menggunakan aplikasi telegram, dengan cara memasukan token dari bot telegram yang sudah dibuat ke program. Dengan memanfaatkan koneksi internet yang terhubung ke alat, jika alat sudah terhubung ke Telegram, secara langsung mikrokontroler akan mengirimkan notifikasi ke telegram dengan kalimat “Alat Terhubung Dengan Telegram dan data pembacaan sensor akan dikirim melalui notifikasi telegram dengan mengetik perintah “Kondisi air”. Ketika air dibawah 25 NTU maka air akan dipindahkan menuju bak air bersih menggunakan pompa 1 sedangkan jika diatas 25 NTU maka air dipindahkan ke bak pembuangan dengan menggunakan pompa 2.
2. Pembacaan sensor sudah menampilkan nilai dari parameter pengukuran objek, sensor turbidity menampilkan nilai dan kondisi pompa pada saat pengujian sedangkan nilai rata-rata error pembacaan nilai sensor pH dari 3 sampel air menunjukkan nilai pada sampel 1 mendapatkan rata-rata error sensor 0,33%, pada sampel 2 mendapatkan 0,36% dan sampel 3 mendapatkan error 0,21%. Objek penelitian pada penelitian ini adalah berbagai sampel air yaitu air sungai yang tercampur lumpur, air sumur dan air mineral kemasan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada rekan-rekan yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

- [1] M. Faisal, H. Harmadi, and D. Puryanti, ‘Perancangan Sistem Monitoring Tingkat Kekeruhan Air Secara Realtime Menggunakan Sensor TSD-10,’ *J. Ilmu Fis. | Univ. Andalas*, vol. 8, no. 1, pp. 9–16, 2016, doi: 10.25077/jif.8.1.9-16.2016.
- [2] Menteri Kesehatan Republik Indonesia, “Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum,” *Peratur. Menteri Kesehat. Republik Indones.*, pp. 1–20, 2017.
- [3] A. Mashadi, B. Surendro, A. Rakhmawati, and M. Amin, “Peningkatan Kualitas pH, Fe dan Kekeruhan Dari Air Sumur Gali Dengan Metode Filtrasi,” *J. Ris. Rekayasa Sipil*, vol. 1, no. 2, p. 105, 2018, doi: 10.20961/jrrs.v1i2.20660.
- [4] D. Sasmoko, H. Rasminto, and A. Rahmadani, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekeruhan Air Berbasis IoT pada Tandon Air Warga,” *J. Inform. Upgris*, vol. 5, no. 1, 2019, doi: 10.26877/jiu.v5i1.2993.
- [5] N. Herlambang, R. Pramudita, and E. Retnoningsih, “Sistem Monitoring Kedalaman Dan Kekeruhan Air Berbasis Internet Of Things,” *Inf. Manag. Educ. Prof. J. Inf. Manag.*, vol. 5, no. 1, p. 75, 2020, doi: 10.51211/imbi.v5i1.1433.
- [6] A. Junaidi, “Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya : Review,” *J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 3, pp. 62–66, 2015.
- [7] L. A. Wardana, “Perancangan Antarmuka Aplikasi Mobile Konseling Pada Gereja Katolik dengan Metode User Centered Design dan Wireframe,” *S2 Thesis*, pp. 17–39, 2016, [Online]. Available: <http://eprints.stainkudus.ac.id/192/5/5. BAB II.pdf>
- [8] Jhon, “Analisis Mikrokontroler,” *Anal. Mikrokontroler*, pp. 3–17.
- [9] N. Hidayati et al., “Prototype smart home dengan modul nodemcu esp8266 berbasis internet of things (iot)”.
- [10] K. Karvinen and T. Karvinen, “Make : Getting Started with Sensors Make ;,” p. 140, 2014.