

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT KENDALI OTOMATIS PENGISIAN AIR PADA TANDON BERBASIS MIKROKONTROLER

Eko Wahyudi, Irwansyah dan Agus Triono

Politeknik Negeri Samarinda

Jl. Cipto Mangun Kusumo, Sungai Keledang, Kec. Samarinda Seberang, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75242

ekobkrt@gmail.com, triyono@polnes.ac.id, irwansyah@polnes.ac.id

ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan manusia, sehingga ketersediaannya harus selalu dijaga. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan air dalam kehidupan sehari-hari, diperlukan upaya yang lebih efisien untuk memantau persediaan air, khususnya yang ditampung dalam tandon. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring yang dapat memantau ketinggian air, tingkat kekeruhan, dan endapan sedimen di dalam tandon dari jarak jauh, serta mengotomatisasi pengoperasian pompa air. Metode yang digunakan adalah model waterfall, yang terdiri dari tahapan perencanaan, pemodelan, konstruksi, hingga implementasi sistem. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air, sensor LDR untuk mendeteksi kejernihan air, dan sensor water level untuk mendeteksi volume air. Data yang diperoleh dari sensor-sensor tersebut diproses oleh mikrokontroler, yang kemudian terhubung ke aplikasi Blynk IoT sebagai antarmuka untuk memantau kondisi air secara real-time. Selain itu, data juga disimpan secara otomatis di Google Spreadsheet untuk analisis lebih lanjut. Sistem ini memungkinkan pompa air bekerja secara otomatis melalui relay yang dikendalikan oleh mikrokontroler, sehingga pengguna tidak perlu melakukan intervensi manual. Dengan demikian, alat ini membantu mempermudah pengelolaan air dalam tandon secara efektif dan efisien.

Kata Kunci: *Blynk IoT, Mikrokontroler, Sensor Ultrasonic, Sistem Monitoring Air, Tandon*

PENDAHULUAN

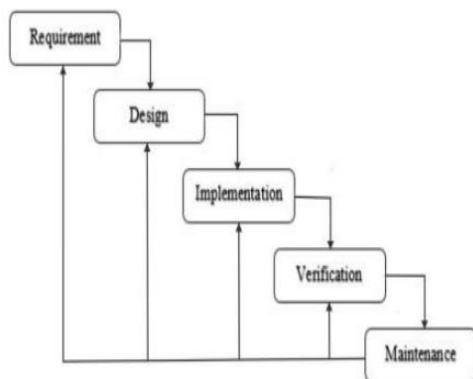
Air merupakan kebutuhan vital bagi kehidupan manusia, baik untuk konsumsi langsung seperti minum maupun untuk mendukung aktivitas harian seperti mandi, mencuci, dan pengairan tanaman. Teknologi penampungan air dalam tandon telah menjadi solusi untuk memastikan ketersediaan air ketika suplai terganggu, terutama selama musim kemarau. Pompa air berfungsi sebagai alat penting dalam mengalirkan air dari sumber ke tandon, namun, pengisian tandon sering dilakukan secara manual, yang berisiko menyebabkan tandon meluap atau kosong jika tidak dipantau.[7] Hal ini dapat mengakibatkan pemborosan air dan energi listrik. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem kendali otomatis untuk pengisian air dalam tandon dengan menggunakan aplikasi berbasis Android.[9] Sistem ini dirancang untuk memantau ketinggian air, tingkat kekeruhan, dan endapan sedimen menggunakan

kombinasi sensor seperti water level sensor, sensor ultrasonik, dan sensor LDR. Data yang dikumpulkan dari sensor-sensor tersebut diproses oleh mikrokontroler ESP32, dan hasilnya dapat dipantau secara real-time melalui aplikasi Blynk IoT. Sistem ini juga memanfaatkan Google Spreadsheet untuk penyimpanan data guna memfasilitasi analisis lebih lanjut.

Penelitian ini merumuskan pertanyaan utama tentang bagaimana merancang dan mengembangkan sistem kendali otomatis berbasis mikrokontroler yang dapat memantau ketinggian, kekeruhan, dan endapan sedimen dalam tandon air secara real-time melalui aplikasi Blynk IoT. Batasan permasalahan dalam penelitian ini meliputi penggunaan Arduino IDE sebagai platform pemrograman untuk ESP32, penggunaan sensor ultrasonik sebagai input untuk pengukuran ketinggian air, water level sensor sebagai saklar otomatis untuk mematikan pompa air ketika tandon penuh, dan sensor LDR untuk memantau tingkat

kekeruhan serta endapan sedimen. Simulasi dilakukan pada tiga galon air dengan tingkat kekeruhan yang berbeda. Selain itu, pompa air digunakan sebagai komponen utama dalam sistem pengisian otomatis ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan alat kendali otomatis berbasis mikrokontroler yang dapat mengontrol pengisian air dalam tandon secara efisien, membangun sistem kontrol otomatis dengan mikrokontroler ESP32, serta mengembangkan sistem monitoring untuk memantau ketinggian air, kekeruhan, dan endapan sedimen secara otomatis. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sistem kendali otomatis yang efektif dan efisien untuk pemantauan kondisi air dalam tandon, sekaligus memberikan informasi secara real-time kepada pengguna melalui aplikasi Blynk IoT dan Google Spreadsheet.

METODE PENELITIAN

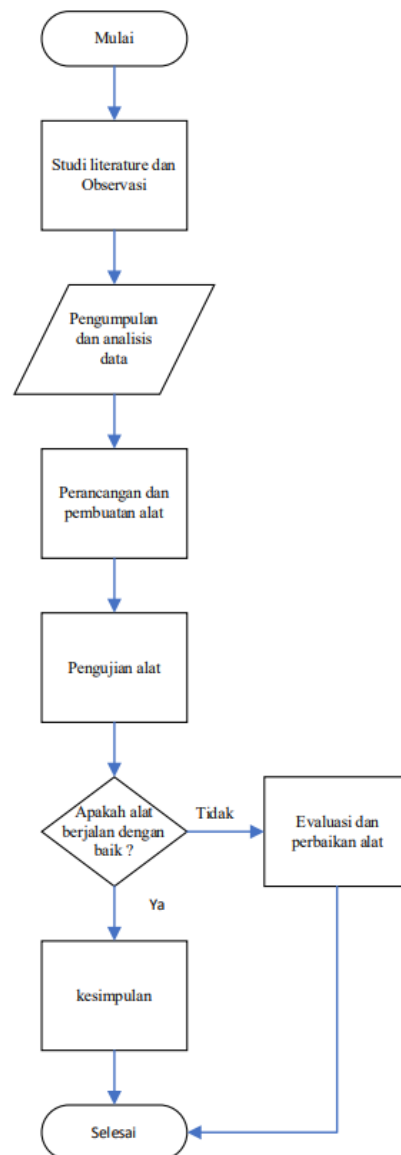


Gambar 1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem monitoring otomatis untuk ketinggian air, kekeruhan, dan endapan sedimen pada wadah penampungan air, yang dapat dipantau secara jarak jauh melalui smartphone untuk mencegah kondisi air meluap, kosong, atau keruh. Metode yang digunakan adalah metode waterfall, yang terdiri dari lima tahapan utama [14] yang dapat dilihat pada gambar 1. Tahapan Penelitian.

Pada tahap requirement, konsep alat dikembangkan melalui analisis dari wawancara, survei, studi literatur, observasi,

dan diskusi. Tahap design mencakup perencanaan sistem dengan merujuk pada literatur yang ada untuk mendesain antarmuka dan perangkat keras. Di tahap implementation, perangkat lunak dikembangkan dan diimplementasikan pada alat, lalu diuji di tahap Verification untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik melalui pengujian menyeluruh. Terakhir, di tahap maintenance, alat akan dipelihara dan diperbaiki sesuai kebutuhan saat digunakan oleh pengguna.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian dimulai dengan studi literatur dan observasi untuk mengumpulkan data. Setelah data

mencukupi, alat dirancang, diuji, dan diperbaiki jika diperlukan. Jika alat berfungsi sesuai dengan harapan, kesimpulan mengenai kinerja alat akan diambil. Agar lebih jelas dapat dilihat pada gambar 2. Diagram Alir Penelitian.

Data dikumpulkan melalui observasi lapangan, di mana pengukuran ketinggian, kekeruhan, dan endapan sedimen diuji menggunakan sensor. Studi literatur juga dilakukan untuk memahami komponen perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan. Data dianalisis untuk memastikan sistem berfungsi sesuai tujuan penelitian.

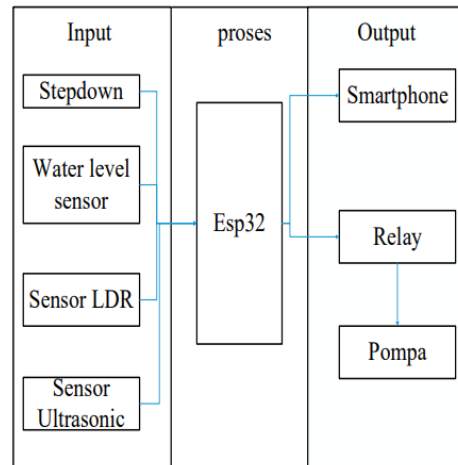
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, berbagai komponen digunakan untuk mendukung efisiensi sistem monitoring otomatis. Komponen penurun tegangan tanpa trafo dipilih karena efisiensinya yang tinggi. Pengukuran jarak dilakukan dengan sensor ultrasonik yang mengubah besaran suara menjadi listrik untuk hasil yang akurat, sementara sensor LDR mendeteksi kekeruhan air melalui intensitas cahaya. Sistem dikendalikan oleh mikrokontroler ESP32 dengan konektivitas wifi dan bluetooth, serta antarmuka menggunakan perangkat lunak mobile untuk monitoring real-time.

Namun, beberapa kendala teknis ditemukan, seperti beberapa pin ESP32 yang tidak dapat mengirim data analog saat terhubung dengan Blynk IoT, memengaruhi sensor voltage DC dan water level sensor. Sensor ultrasonik HC-SR04 juga mengalami error pada jarak kurang dari 2 cm, dan sensor LDR menunjukkan dua kondisi berbeda tergantung pada resistor yang digunakan. Meskipun demikian, sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk mengukur ketinggian air, dan sensor LDR dengan LED dipilih untuk mendeteksi kekeruhan dan endapan sedimen. Kendala teknis ini tidak menghalangi peran penting komponen dalam sistem monitoring.

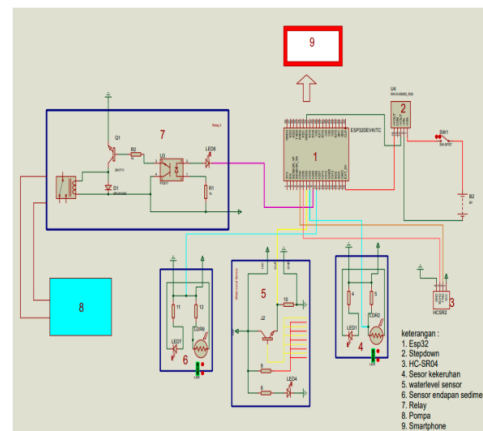
Adapun beberapa hasil desain yang telah di buat dalam penelitian ini yang dapat dilihat dan dijelaskan di masing-masing gambar pada gambar 3. blok diagram sistem, gambar 4. desain rangkaian, gambar 5,6,7

dan 8. desain perangkat keras, gambar 9. desain flowchart dan gambar 10 dan 11. desain antarmuka.



Gambar 3. Blok Diagram Sistem

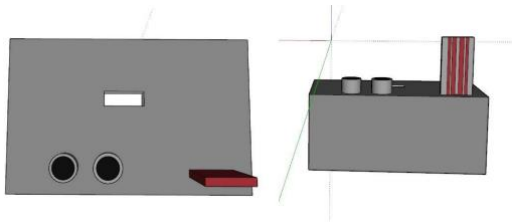
Blok diagram sistem kendali otomatis pengisian air berbasis mikrokontroler ESP32 dapat dilihat pada gambar 3 menunjukkan bagaimana ESP32 berfungsi sebagai pemroses yang mengintegrasikan input dan output. Inputnya terdiri dari water level sensor, sensor LDR, dan sensor ultrasonik, yang mendeteksi ketinggian, kekeruhan, dan endapan sedimen dalam air. Outputnya dikendalikan oleh relay yang mengatur nyala dan matinya pompa air. Smartphone berfungsi sebagai penerima informasi dari ESP32, menampilkan kondisi ketinggian air, kekeruhan, dan endapan sedimen secara real-time.



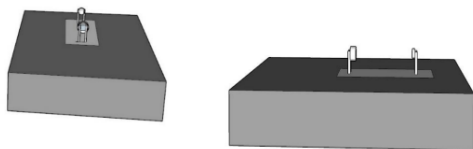
Gambar 4. Desain Rangkaian

Desain rangkaian alat kendali otomatis pengisian air pada tandon berbasis

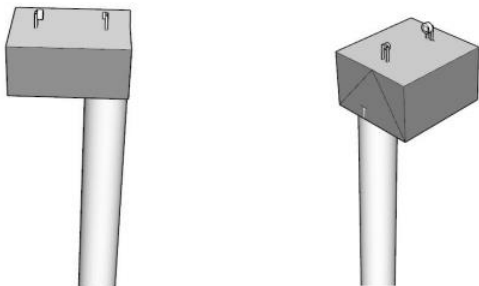
mikrokontroler pada gambar 4 mencakup ESP32, relay, sensor level air, sensor LDR, sensor ultrasonik, LED, step-down, switch, dan baterai 9V yang terhubung untuk mengontrol sumber daya 5V dan menghubungkan pin out masing-masing komponen ke pin ESP32, sehingga memungkinkan pengisian air secara otomatis.



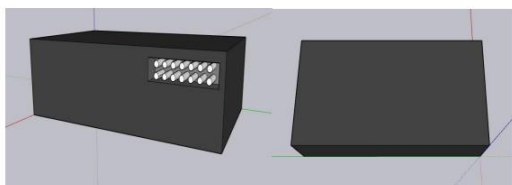
Gambar 5. Desain perangkat keras 1



Gambar 6. Desain perangkat keras 2



Gambar 7. Desain perangkat keras 3



Gambar 8. Desain perangkat keras 4

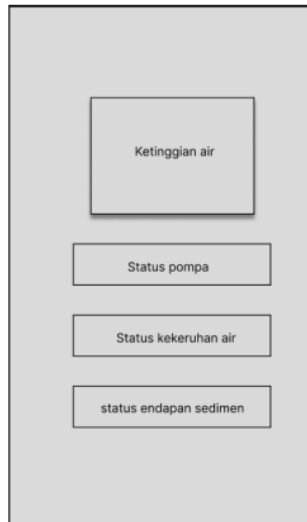
Alat kendali otomatis pengisian air pada tandon menggunakan berbagai jenis wadah untuk menampung sensor dan komponen dapat dilihat pada gambar 5,6,7 dan 8. Box X3 berwarna hitam berfungsi sebagai wadah utama yang menyimpan sensor ultrasonik dan water level sensor di

bagian bawah, dilengkapi lubang untuk sensor pembaca kekeruhan air. Gabus berwarna hitam berfungsi sebagai wadah untuk sensor LDR dan LED, juga dilengkapi lubang untuk sensor pembaca ketinggian air, sehingga dapat mengapung. Pipa digunakan untuk menyangga sensor, sementara box mika berwarna hitam menampung sensor LDR dan LED agar tenggelam dalam air, dengan lubang di belakang untuk sensor pembaca ketinggian air. Box utama menggunakan box X6 untuk menampung mikrokontroler, relay, baterai, dan step-down, serta dilengkapi pin header untuk menghubungkan ketiga wadah sensor tersebut.



Gambar 9. Desain Flowchart

Flowchart alat kendali otomatis pengisian air pada tandon berbasis mikrokontroler dapat dilihat pada gambar 9, dimulai dengan koneksi internet dan Blynk IoT untuk membaca sensor, lalu mengambil keputusan: pompa mati jika water level sensor HIGH, pompa menyala jika jarak lebih dari 18 cm, pompa mati dan mengirim notifikasi jika air keruh, serta status endapan sedimen berdasarkan sensor LDR.



Gambar 10. *Desain Antarmuka 1*

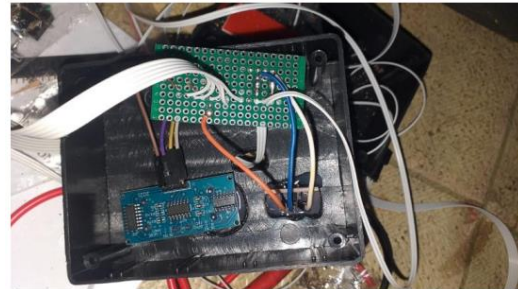


Gambar 11. *Desain Antarmuka 2*

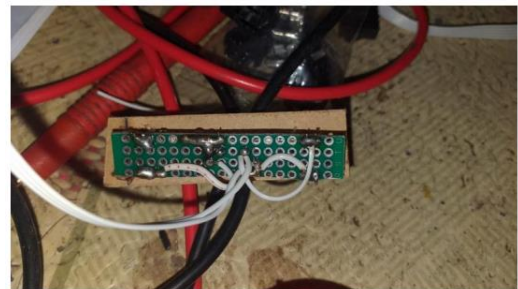
Desain antarmuka alat terdiri dari dua versi: gambar 11 untuk website dan gambar 10 untuk aplikasi mobile, keduanya dibuat menggunakan Figma. Gambar 10 Menunjukkan desain antarmuka mobile, yang memungkinkan pengguna memonitor keadaan tandon melalui aplikasi Blynk IoT di smartphone.

Tahap selanjutnya berfokus pada implementasi rangkaian alat yang telah dirancang sebelumnya, menggunakan alat dan bahan seperti PCB, solder, timah, kabel, dan komponen elektronik lainnya.

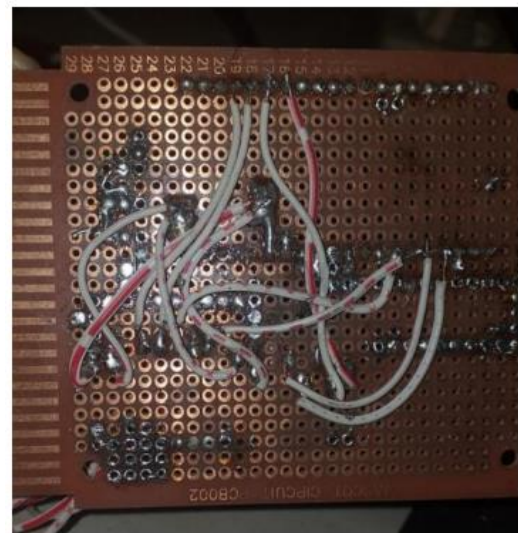
Rangkaian pertama menggabungkan sensor HC-SR04, water level sensor, sensor kekeruhan, dan sensor endapan sedimen yang akan dihubungkan ke rangkaian utama gambar 12. Selanjutnya, terdapat rangkaian untuk sensor kekeruhan dan endapan sedimen yang mencakup sensor LDR dan LED gambar 13, dan terakhir, rangkaian utama terdiri dari ESP32, relay, baterai, dan step-down gambar 14.



Gambar 12. *Layout Rangkaian 1*



Gambar 13. *Layout Rangkaian 2*



Gambar 14. *Layout Rangkaian 3*

Tahap ini berfokus pada implementasi desain packing alat yang terdiri dari empat

bagian. packing utama alat, packing untuk sensor ketinggian, packing untuk sensor kekeruhan air, dan packing untuk sensor endapan sedimen. Packing utama dapat dilihat di Gambar 15, packing sensor ketinggian di Gambar 16, packing sensor kekeruhan di Gambar 17, dan packing sensor endapan sedimen di Gambar 18.



Gambar 15. Packing Alat 1



Gambar 16. Packing Alat 2



Gambar 17. Packing Alat 3

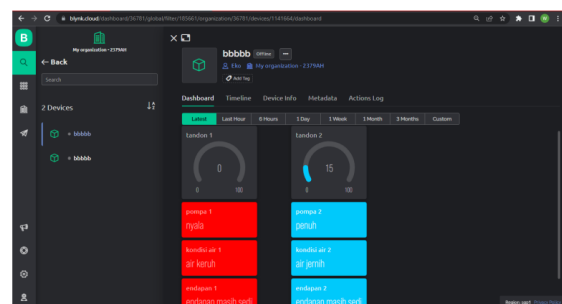


Gambar 18. Packing Alat 4

Penerapan desain antarmuka ke dalam kinerja alat melalui software Blynk IoT baik dalam bentuk mobile ataupun website dapat dilihat pada gambar 19 untuk antarmuka dalam bentuk mobile dan gambar 20 untuk antarmuka dalam bentuk website.



Gambar 19. Implementasi Antarmuka 1



Gambar 20. Implementasi Antarmuka 2

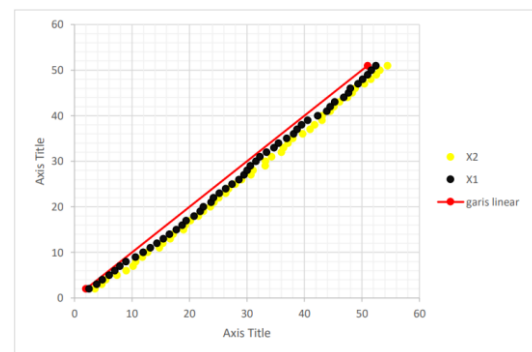
Selanjutnya adalah mengolah data pembacaan sensor HC-SR 04 dengan metode regresi linear berganda. Alasan menggunakan regresi linear berganda adalah karena variable X lebih dari satu dan tujuan

dari penggunaan regresi linear berganda pada sensor ultrasonik sendiri adalah untuk memperkecil error yang terbaca oleh sensor ultrasonik. Hasil pembacaan sensor HC-SR 04 sebelum di olah dengan rumus regresi linear berganda dapat dilihat pada table 1 dan grafiknya dapat dilihat pada gambar 21 sedangkan hasil pengolahan data dengan rumus regesi linear berganda dapat dilihat pada tabel 2 dan grafiknya dapat dilihat pada gambar 3, dan didapati persamaan $Y = -2.3169303368 + 0.33678x_1 + 0.646356x_2$.

Table 1. *Data Sebelum di Linearisasikan*

No	X ₁	X ₂	Y
1	2.53	3.55	2
2	3.88	4.78	3
3	4.85	5.47	4
4	6.07	7.41	5
5	7.03	8.99	6
6	7.89	10.2	7
7	8.97	10.7	8
8	10.6	11.8	9
9	11.9	12.8	10
10	13.2	14.8	11
11	14.4	15.4	12
12	15.5	16.7	13
13	16.5	17.2	14
14	17.8	19	15
15	18.8	19.3	16
16	19.4	20.2	17
17	20.8	21.6	18
18	21.9	22.5	19
19	22.5	23.6	20
20	23.8	24.3	21
21	24.2	25.1	22
22	25.2	26.3	23
23	26.3	26.8	24
24	27.4	28	25
25	28.6	29.1	26
26	29.5	30.7	27
27	30.1	31.1	28
28	30.6	33.2	29
29	31.6	33.2	30

30	32.3	34.3	31
31	33.4	36	32
32	34.7	36.4	33
33	35.5	37.2	34
34	36.9	38	35
35	38.1	39.7	36
36	38.7	41	37
37	39.5	41.8	38
38	40.6	43.1	39
39	42.3	43.1	40
40	43.9	44.5	41
41	44.5	45.2	42
42	45.3	46.1	43
43	46.9	47.5	44
44	47.7	48.3	45
45	48	48.8	46
46	49.3	50.5	47
47	50.2	51.6	48
48	51	52.5	49
49	51.7	53.2	50
50	52.5	54.5	51



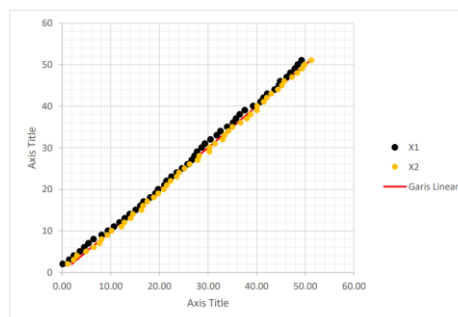
Gambar 21. *Grafik Sebelum di Linearisasikan*

Table 2. *Data setelah di Linearisasikan*

No	X ₁	X ₂	Y
1	0.17	1.17	2
2	1.5	2.38	3
3	2.45	3.06	4
4	3.65	4.97	5
5	4.59	6.52	6
6	5.44	7.72	7
7	6.5	8.17	8

8	8.14	9.32	9
9	9.42	10.22	10
10	10.66	12.21	11
11	11.8	12.82	12
12	12.9	14.09	13
13	13.93	14.57	14
14	15.13	16.36	15
15	16.13	16.67	16
16	16.78	17.51	17
17	18.17	18.87	18
18	19.18	19.76	19
19	19.76	20.91	20
20	21.04	21.55	21
21	21.47	22.36	22
22	22.47	23.56	23
23	23.56	24.05	24
24	24.66	25.2	25
25	25.84	26.26	26
26	26.69	27.86	27
27	27.25	28.21	28
28	27.77	30.3	29
29	28.71	30.35	30
30	29.41	31.42	31
31	30.54	33.07	32
32	31.84	33.44	33
33	32.6	34.21	34
34	33.98	35.05	35
35	35.17	36.72	36
36	35.76	37.99	37
37	36.55	38.78	38
38	37.58	40.04	39
39	39.31	40.1	40
40	40.84	41.43	41
41	41.45	42.09	42
42	42.19	43.04	43
43	43.74	44.37	44
44	44.58	45.2	45
45	44.88	45.69	46
46	46.18	47.29	47

47	46.99	48.39	48
48	47.85	49.34	49
49	48.48	49.94	50
50	49.25	51.23	51



Gambar 22. Grafik setelah di Linearisasikan

Pada tahap pengujian sensor LDR dilakukan dengan LED putih pada tiga tingkat kekeruhan air menggunakan air campuran tinta sebagai sampel. Pembacaan nilai sensor dilakukan setiap detik selama satu menit, dengan hasil yang tercantum di Tabel 3.

Table 3. Data sensor LDR

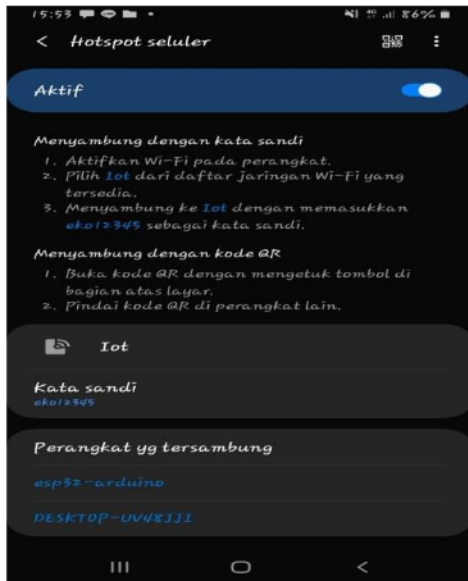
No	Air jernih	Air Setengah keruh	Air keruh
1	89	84	81
2	89	88	81
3	88	85	81
4	89	85	81
5	89	84	81
6	89	85	80
7	89	85	83
8	89	83	81
9	89	84	80
10	89	85	80
11	88	85	81
12	90	85	81
13	89	89	80
14	89	86	81
15	89	89	80
16	89	86	81

17	93	86	81
18	91	86	80
19	89	85	81
20	90	85	81
21	88	85	83
22	93	85	81
23	89	89	83
24	89	86	81
25	89	86	80
26	88	84	81
27	93	86	81
28	89	85	80
29	89	86	80
30	89	86	80
31	90	86	80
32	89	85	79
33	90	86	81
34	89	86	80
35	92	86	81
36	89	86	81
37	89	85	81
38	89	85	81
39	90	86	79
40	91	86	81
41	89	86	83
42	90	85	81
43	89	86	80
44	90	86	80
45	89	86	80
46	90	85	80
47	89	85	80
48	90	85	80
49	90	89	80
50	89	85	81
51	89	85	78
52	90	85	81
53	89	85	81
54	90	85	81
55	89	86	81

56	90	86	81
57	89	85	80
58	89	86	83
59	89	89	80
60	90	85	80
Nilai terkecil	88	83	78
Nilai terbesar	93	89	83
Nilai rata-rata	89.4833	85.6666667	80.6833

Kesimpulannya, semakin sedikit cahaya yang diterima sensor LDR, semakin kecil nilai ADC yang dihasilkan, dan sebaliknya, semakin banyak cahaya yang diterima, semakin besar nilai ADC. Ini menunjukkan bahwa nilai ADC meningkat saat air dalam kondisi jernih dan menurun saat air mulai keruh.

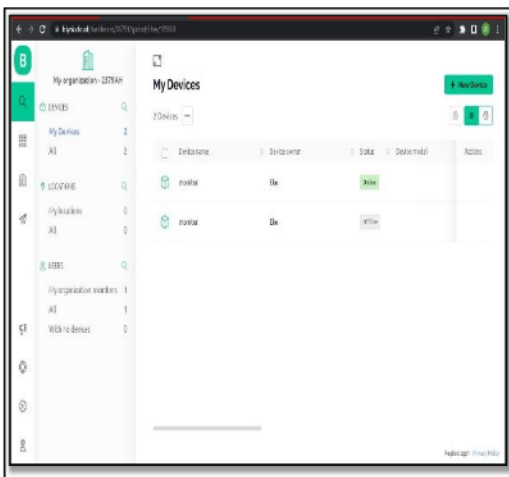
Pengujian keseluruhan alat menunjukkan tampilan penting seperti pada Gambar 24, yang menampilkan serial monitor Arduino IDE saat terhubung ke Wi-Fi dan Blynk IoT, Gambar 23 yang menunjukkan alat terhubung ke hotspot handphone, Gambar 25 yang memperlihatkan status online di web Blynk IoT, Gambar 26 yang menunjukkan konfigurasi apps script pada Google Spreadsheet untuk mendapatkan token, yang kemudian dimasukkan ke dalam program agar data alat dapat disimpan di Google Spreadsheet, dan Gambar 27 yang menampilkan Google Spreadsheet yang sudah terhubung dan menyimpan data dari alat, sehingga keseluruhan proses ini memastikan alat berfungsi dengan baik dan menyimpan data secara efektif.



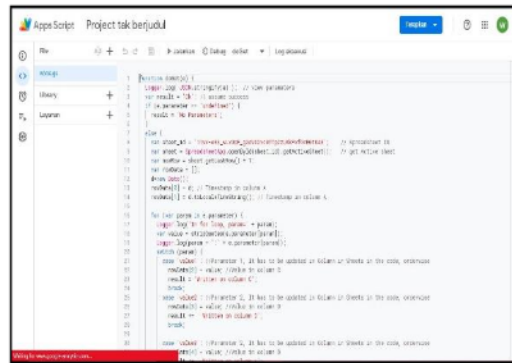
Gambar 23. Menyambung ke Hotspot HP



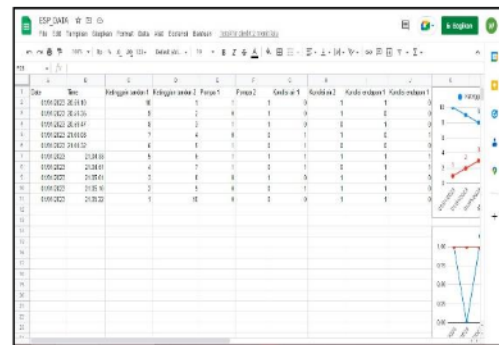
Gambar 24. Ketika terhubung ke Blynk IoT



Gambar 25. Blynk IoT terhubung dengan alat.



Gambar 26. Konfigurasi google spreadsheet



Gambar 27. Tampilan pada google spreadsheet

Adapun tujuan table ini ialah bermaksud untuk memaparkan hasil saat melakukan pengujian dalam lingkup fungsi alat ketika dilapangan, apakah alat bekerja sesuai dengan dengan fungsi nya atau tidak, maka dari itu hasil dari pembuktian alat dapat dilihat pada tabel 4.5.

Table 4. Keseuaian kinerja alat

Kondisi	Aksi		Status
	Hardware	Software	
Ketinggian air > 18 Waterlevel sensor = LOW Kekurangan > 25	Pompa air menyala	1 akan memunculkan indikator pompa menyala 2 akan memunculkan indikator air sedang dalam kondisi jernih 3 akan memunculkan indikator tandan sedang dalam kondisi mengisi.	Sesuai
Ketinggian air > 18 Waterlevel sensor = LOW Kekurangan di antara 21 sampai 24	Pompa air menyala	1 akan memunculkan indikator pompa menyala 2 akan memunculkan indikator air sedang dalam kondisi mulai kotor. 3 akan memunculkan indikator tandan sedang dalam kondisi mengisi.	Sesuai
Ketinggian air > 18 Waterlevel sensor = LOW Kekurangan < 21	Pompa air mati	1 akan memunculkan indikator pompa mati. 2 akan memunculkan indikator air sedang dalam kondisi keruh. 3 akan memunculkan indikator tandan sedang dalam kondisi tidak mengisi karena air sedang keruh.	Sesuai
Ketinggian air <= 3 Waterlevel sensor = HIGH Kekurangan > 25	Pompa air mati	1 akan memunculkan indikator pompa mati. 2 akan memunculkan indikator jernih. 3 akan memunculkan indikator tandan sedang dalam kondisi penuh.	Sesuai
Ketinggian air <= 3 Waterlevel sensor = HIGH Kekurangan < 21	Pompa air mati	1 akan memunculkan indikator pompa mati. 2 akan memunculkan indikator mulai keruh. 3 akan memunculkan indikator tandan sedang dalam kondisi penuh.	Sesuai
Sensor LDR == HIGH	Tidak ada	Akan memunculkan indikator endapan telah maksimal	Sesuai
Sensor LDR == LOW	Tidak ada	Akan memunculkan indikator endapan masih rendah.	Sesuai

PENUTUP

Dalam penelitian ini, telah berhasil dikembangkan alat kendali otomatis

pengisian air pada tandon berbasis mikrokontroler, yang memungkinkan monitoring melalui aplikasi Blynk IoT dan Google Spreadsheet. Alat ini menggunakan komponen utama berupa sensor ultrasonik, sensor LDR, dan water level sensor sebagai input, mikrokontroler sebagai pemroses, serta relay untuk mengatur pompa air.

Sebagai saran untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan untuk mengganti sensor LDR dengan sensor turbidity yang lebih presisi dalam mengukur kekeruhan air dalam satuan NTU (Nephelometric Turbidity Unit), serta mencari sensor yang lebih efektif untuk mendeteksi endapan sedimen di dasar tandon. Dengan demikian, meskipun alat ini sudah berfungsi dengan baik, masih terdapat potensi perbaikan yang dapat meningkatkan akurasi pengukuran dan efektivitas pemantauan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Adiguno, Y. Syahra, and M. Yetri, "Prediksi Peningkatan Omset Penjualan Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda," *JURNAL SISTEM INFORMASI TGD*, vol. 1, no. 4, pp. 275–281, 2022.
- [2] Akhiruddin, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Air Sungai Sebagai Peringatan Dini Banjir Berbasis Arduino Nano," *Journal of Electrical Technology*, vol. 3, no. 3, 2018.
- [3] M. A. Alfalah and I. Irawan, "Sistem Dispenser Saus Otomatis dengan Infrared sebagai Sensor Utama Berbasis Arduino," *SKANIKA*, vol. 5, no. 1, 2022, doi: 10.36080/skanika.v5i1.2890.
- [4] S. Dharma, A. Prastowo, and H. Wahyudi, "Aplikasi Web untuk Monitoring Pengisian Air Tandon Secara Real-time," *Jurnal Teknologi dan Aplikasi*, vol. 4, no. 3, pp. 155–161, 2019.
- [5] F. W. Azhari and A. Aswardi, "Sistem Pengendalian Motor DC Menggunakan Buck Konverter Berbasis Mikrokontroler ATmega 328," *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, vol. 6, no. 1, 2020, doi: 10.24036/jtev.v6i1.108020.
- [6] I. P. L. Dharma, S. Tansa, and I. Z. Nasibu, "Perancangan Alat Pengendali Pintu Air Sawah Otomatis dengan SIM800L Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Jurnal Teknik*, vol. 17, no. 1, 2019, doi: 10.37031/jt.v17i1.25.
- [7] D. P. Hariyanto and A. Cuswanto, "Otomatisasi Pengisian Penampung Air Berbasis Mikrokontroler AT8535," 2010.
- [8] B. E. Cahyono, I. D. Utami, N. P. Lestari, and N. S. Oktaviany, "Karakterisasi Sensor LDR dan Aplikasinya pada Alat Ukur Tingkat Kekeruhan Air Berbasis Arduino UNO," *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, vol. 7, no. 2, 2019.
- [9] I. Gunawan, T. Akbar, and M. G. Ilham, "Prototipe Penerapan Internet of Things (IoT) pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu ESP8266 dan Blynk," *Jurnal Informatika dan Teknologi*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [10] D. Sasmoko, H. Rasminto, and A. Rahmadani, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekeruhan Air Berbasis IoT pada Tandon Air Warga," *Jurnal Informatika Upgris*, vol. 5, no. 1, 2019, doi: 10.26877/jiu.v5i1.2993.
- [11] U. Khair, "Alat Pendeteksi Ketinggian Air dan Keran Otomatis Menggunakan Water Level Sensor Berbasis Arduino Uno," *Wahana Inovasi: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat UISU*, vol. 9, no. 1, 2020.
- [12] W. Wagino and A. Arafat, "Monitoring dan Pengisian Air Tandon Otomatis Berbasis Arduino," *Technologia: Jurnal Ilmiah*, vol. 9, no. 3, 2018, doi: 10.31602/tji.v9i3.1414.
- [13] H. Saputra, "Implementasi Sistem IoT untuk Pemantauan Ketinggian Air Tandon dengan Menggunakan Sensor Ultrasonik dan NodeMCU ESP8266," *Jurnal Ilmiah Komputasi dan Informatika*, vol. 5, no. 1, 2020.
- [14] A. Wahid, "Analisis Metode Waterfall untuk Pengembangan Sistem Informasi," *Jurnal Ilmu-Ilmu Informatika dan Manajemen STMIK*, 2020.

- [15] K. L. Yana, K. R. Dantes, and N. A. Wigraha, "Rancang Bangun Mesin Pompa Air dengan Sistem Recharging," Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha, vol. 5, no. 2, 2017, doi: 10.23887/jjtm.v5i2.10872.