

# Prototype Sistem Kontrol Ketinggian Air Bendungan Untuk Mengairi Sawah Dengan Sistem Hybrid

Oleh:

Agung Wahyu Hidayat

Dosen Pembimbing: Indah Sulistiyowati, ST. MT.

Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Februari, 2024

# Pendahuluan

## Air dalam kehidupan manusia



Makhluk hidup membutuhkan air sebagai elemen penting. Sumber daya air merupakan sumber daya tak hidup yang dapat diperbaharui. Air saat ini merupakan sumber daya berharga yang diperlukan untuk kehidupan manusia dan segala aktivitasnya. Hal ini dikarenakan manusia mengandalkan sumber daya alam tertentu untuk kebutuhan sehari-hari. Salah satunya adalah sumber daya air, yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia dan memiliki arti penting untuk meningkatkan taraf kehidupan manusia di planet ini.

# Pendahuluan

## Tingkat bencana alam banjir yang terjadi di Indonesia



The screenshot shows a news article from TOKCER NASIONAL. The article is titled "SERANG" and discusses the impact of heavy rain on rice fields in Banten province. It mentions that 385,75 hectares of rice fields experienced crop failure in early 2019. The article also states that a total of 3,184,5 hectares of rice fields were affected, with 2,107 hectares in Pandeglang regency and 231,25 hectares in Serang regency. Specifically, 938,5 hectares in Serang regency were flooded, and 152,5 hectares experienced crop failure. In Lebak regency, 139 hectares were flooded and 2 hectares experienced crop failure.

**SERANG** – Dinas Pertanian Provinsi Banten mencatat pada awal 2019 ini seluas 385,75 hektare sawah mengalami gagal panen. Gagal panen disebabkan area persawahan tergenang air akibat curah hujan yang tinggi.

Luas wilayah area persawahan yang terdampak seluas 3.184,5 hektare dengan sebaran di wilayah Kabupaten Pandeglang menjadi daerah terluas dengan 2.107 hektare dan yang gagal panen seluas 231,25 hektare.

Kabupaten Serang daerah yang terkena banjir 938,5 hektare dan yang mengalami puso atau gagal panen seluas 152,5 hektare. Lalu di Kabupaten Lebak wilayah yang terdampak banjir seluas 139 hektare dan 2 hektare yang gagal panen.

# Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1.

Bagaimana caranya untuk membantu para petani agar saat terjadi peluapan air dari bendungan yang masuk ke area sawah tidak terjadi banjir?

# Metode

## METODE RESEARCH AND DEVELOPMENT

Menghasilkan dan menguji keefektifan alat melalui berbagai macam eksperimen, perbaikan, dan finalisasi alat demi mengatasi masalah yang dihadapi dan mencapai tujuan akhir dimana produk berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2015).

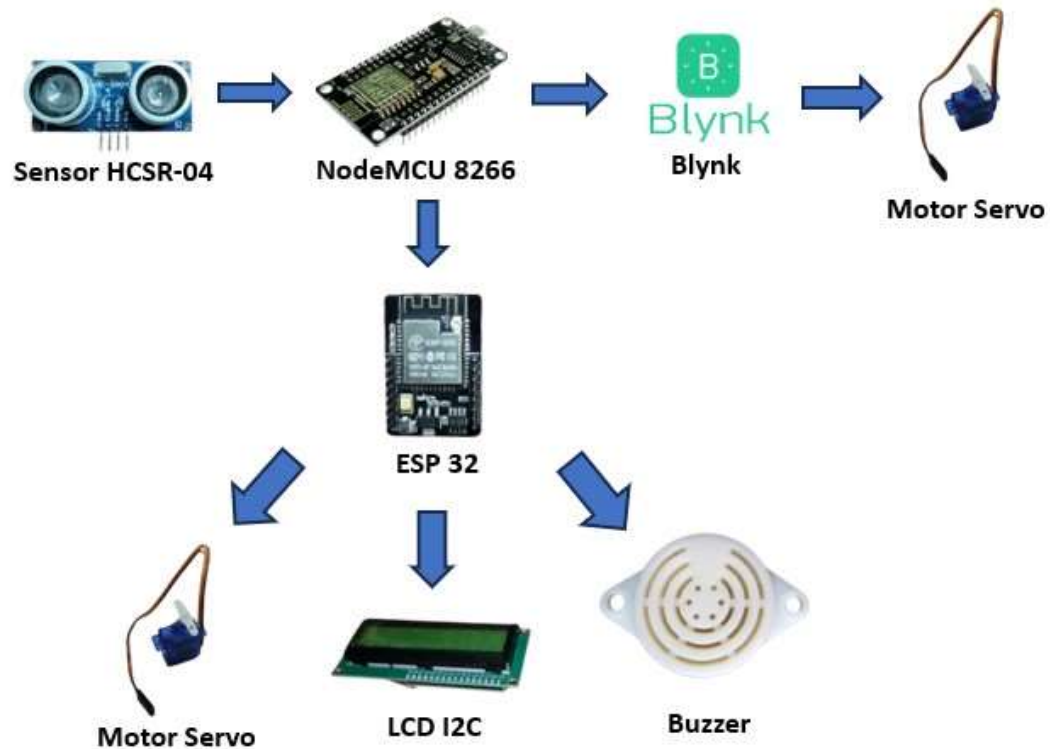
### TAHAPAN PENELITIAN

Identifikasi Masalah → Studi Literatur → Perancangan → Pengujian → Perbaikan

# Penelitian Terdahulu

- **A. Samrul Ilmun Nafik (2020)**  
Rancang Bangun Prototype Monitoring Ketinggian Air Pada Bendungan Berbasis Internet of Things
- **Salma Rahmani, Suci Aulia Rosana, dan Ghina Hanin Tian (2022)**  
Pengaplikasian Kontroler PID Pada Sistem Kontrol Level Ketinggian Air Menggunakan MATLAB  
Application of PID Controller in Water Level Control System Using MATLAB

# Diagram Blok



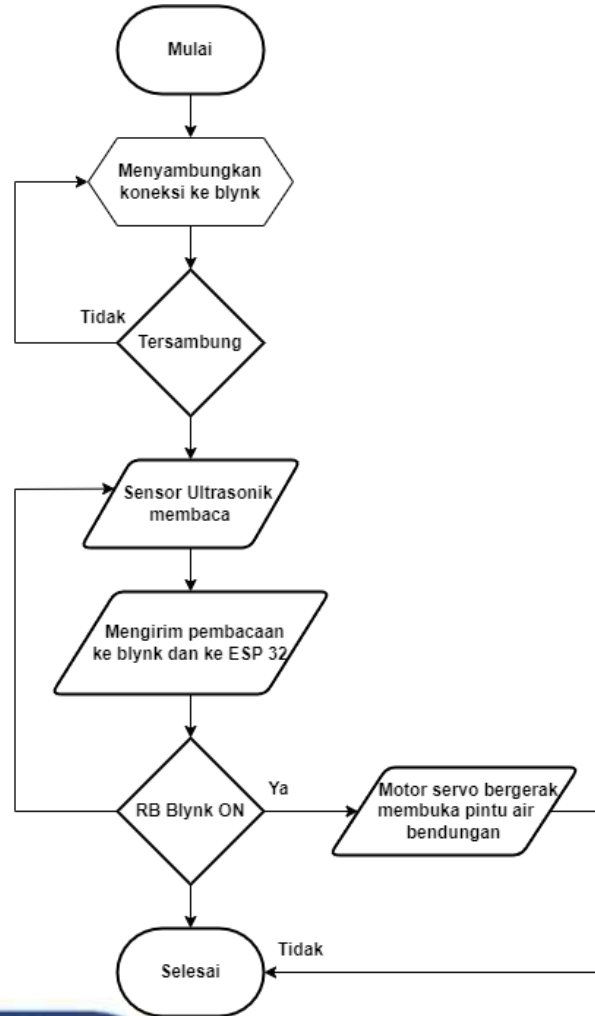
## PENJELASAN DIAGRAM BLOK

*Sensor Infrared* bertindak sebagai input.

PLC berfungsi sebagai pemroses dari program yang dibuat.

Setelahnya, terdapat dua output berupa buzzer sebagai sistem peringatan motor servo sebagai penggerak palng pintu kereta api.

# Flowchart

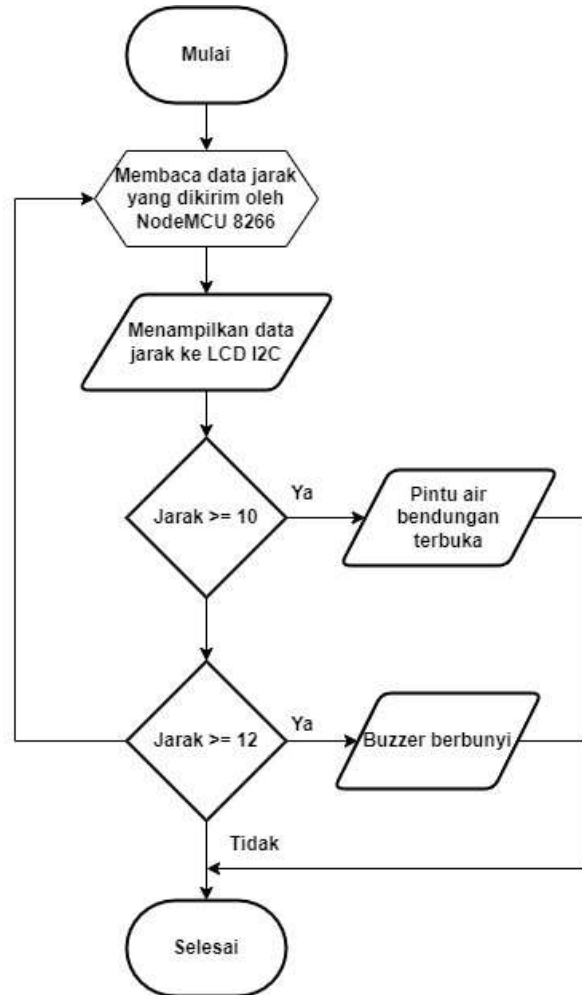


## PENJELASAN FLOWCHART UNTUK KONTROL (MANUAL)

Flowchart merupakan diagram alir untuk sebuah sistem. Pada alat ini Terdapat dua diagram alir, satu untuk sistem monitoring dan satu untuk sistem kontrol, yang disertakan dalam penelitian ini. Dengan menggunakan NodeMCU sebagai pengontrol, Gambar di samping menggambarkan diagram alir sistem kontrol. Dimulai dengan menyalakan internet Android dan menghubungkannya ke Blynk. Jika sudah terkoneksi, sensor ultrasonik kemudian akan membaca dan mengirimkan hasil pembacaan ke Blynk dan ESP 32. Ketika semuanya terhubung, hal berikutnya yang harus dilakukan adalah menyalakan RB Blynk. Jika sudah, motor servo akan menggerakkan pintu air bendungan menjadi terbuka.



# Flowchart



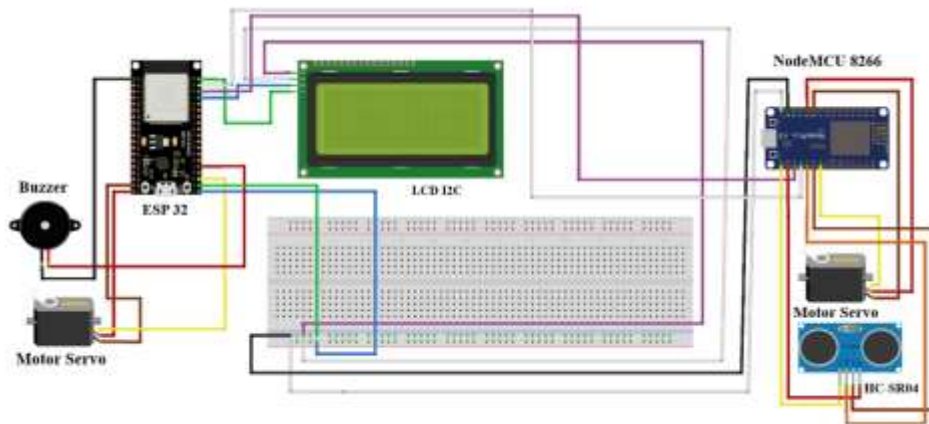
## PENJELASAN FLOWCHART UNTUK MONITORING (AUTOMATICALLY)

Diagram alir kedua, yang ditunjukkan pada Gambar disamping, adalah diagram alir sistem pemantauan menggunakan mikrokontroler ESP 32. ESP 32 kemudian akan membaca data dari NodeMCU dan mengirimkannya ke LCD untuk menampilkan data jarak. Setelah itu, kita akan mengukurnya dengan menambahkan air ke prototipe bendungan. Pada jarak sepuluh sentimeter, kita akan mengetahui respon motor servo ketika membuka pintu air bendungan. Sekarang giliran Buzzer yang bekerja, membunyikan peringatan bahwa akan ada banjir di area persawahan setelah air naik di atas penghalang 12 cm sebelumnya.



# Wiring Diagram

## PENJELASAN WIRING DIAGRAM



Wiring diagram merupakan rangkaian pengkabelan yang digunakan pada penelitian ini, pada gambar tersebut tampak bahwa semua komponen yang digunakan sebagai input dan output dihubungkan dengan mikrokontroler, mikrokontroler yang digunakan adalah ESP 32 dan NodeMCU 8266. komponen yang digunakan sebagai input dan output dihubungkan oleh mikrokontroler, mikrokontroler yang digunakan adalah ESP 32 dan NodeMCU 8266. Semua komponen yang digunakan harus terhubung dengan baik agar alat yang digunakan dapat berjalan dengan maksimal.

# Hasil Penelitian



# Hasil Penelitian

**Tabel 2.** Menguji koneksi Wi-Fi ke ESP 32

Pengujian Untuk	Wi-Fi ESP 32		Akurasi (%)
	Kondisi	Waktu Tunggu (s)	
Tes 1	Terhubung	5	Sedang
Tes 2	Terhubung	6	Sedang
Tes 3	Terhubung	5	Sedang
Tes 4	Terhubung	5	Sedang
Tes 5	Terhubung	6	Sedang

**Tabel 3.** Pengujian Koneksi Blynk ke NodeMCU ESP8266

Pengujian Untuk	Blynk NodeMCU 8266		Akurasi (%)
	Kondisi	Waktu Tunggu (s)	
Tes 1	Terhubung	4	Sedang
Tes 2	Terhubung	6	Sedang
Tes 3	Terhubung	4	Sedang
Tes 4	Terhubung	3	Sedang
Tes 5	Terhubung	7	Sedang

**Tabel 4.** Pengujian Sensor Ultrasonik

No.	Sensor Ultrasonik	Penggaris Manual	Error (%)
1.	1 cm	4,3 cm	3,3 %
2.	2 cm	5,1 cm	3,1 %
3.	3 cm	6,2 cm	3,2 %
4.	4 cm	7,3 cm	3,3 %
5.	5 cm	8,3 cm	3,3 %

# Hasil Penelitian

**Tabel 5. Pengujian Koneksi Modul Blynk Dengan Motor Servo**

No.	Blynk (Aplikasi)		Keadaan Motor Servo	
	HIDUP	MATI	HIDUP	MATI
1.	HIDUP	-	HIDUP	-
2.	-	MATI	-	MATI
3.	HIDUP	-	HIDUP	-
4.	-	MATI	-	MATI
5.	HIDUP	-	HIDUP	-

**Tabel 6. Menguji Sistem Peringatan Bendungan**

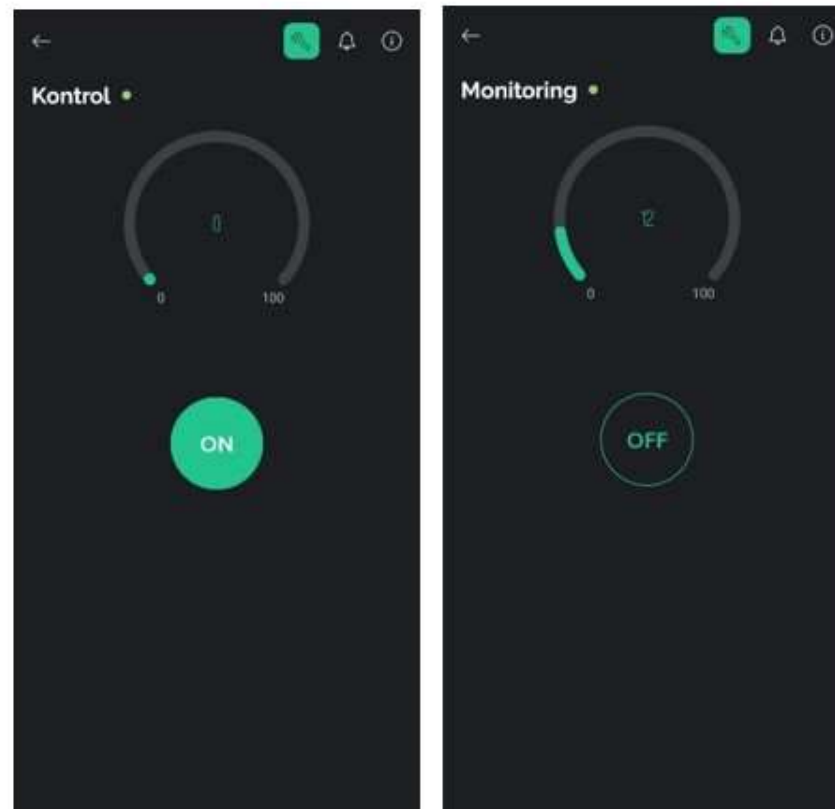
No	Parameter	Sistem Bekerja	Sistem Tidak Bekerja	Deskripsi
1.	7 cm	-	Tidak Bekerja	Mati
2.	8 cm	-	Tidak Bekerja	Mati
3.	9 cm	-	Tidak Bekerja	Mati
4.	10 cm	Bekerja	-	Hidup
5.	11 cm	Bekerja	-	Hidup

**Tabel 7. Pengujian Koneksi Sensor Ultrasonik Dengan Motor Servo dan LCD**

No.	Sensor Ultrasonik Membaca	LCD I2C		Keadaan Servo Motor	
		HIDUP	MATI	HIDUP	MATI
1.	8 cm	HIDUP	-	-	MATI
2.	9 cm	HIDUP	-	-	MATI
3.	10 cm	HIDUP	-	HIDUP	-
4.	11 cm	HIDUP	-	HIDUP	-
5.	12 cm	HIDUP	-	HIDUP	-

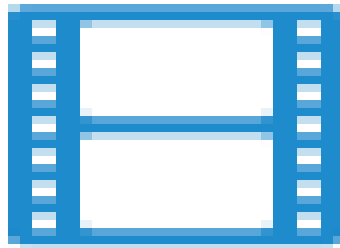


# Hasil Penelitian

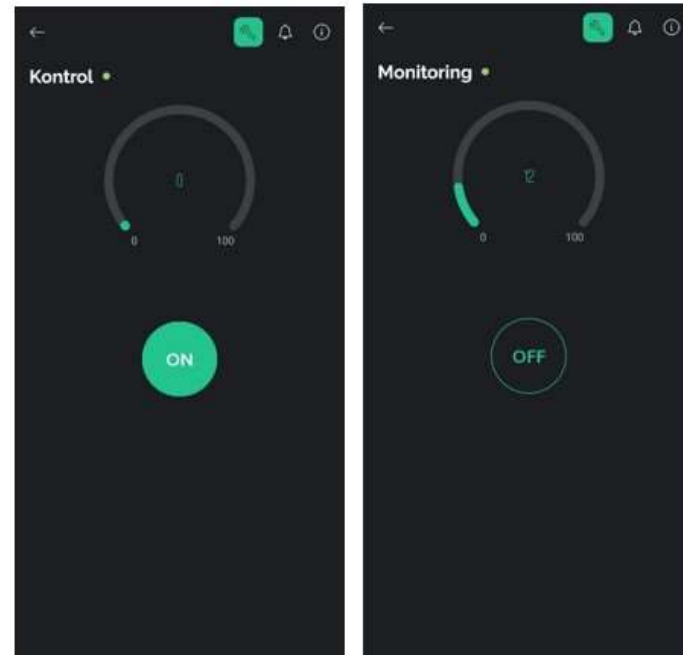


**Gambar 6.** Menu Blynk

# Hasil Penelitian



# Pembahasan



Gambar 6. Menu Blynk

Blynk berfungsi sebagai system monitoring, Pengguna hanya perlu menekan tombol ON untuk membuka atau tombol OFF untuk menutup Blynk sebagai sistem manual sesuai dengan perintah yang diinginkan setelah mikrokontroler dan Blynk telah terhubung melalui wifi.



# Pembahasan

**Tabel 2.** Menguji koneksi Wi-Fi ke ESP 32

Pengujian Untuk	Wi-Fi ESP 32		Akurasi (%)
	Kondisi	Waktu Tunggu (s)	
Tes 1	Terhubung	5	Sedang
Tes 2	Terhubung	6	Sedang
Tes 3	Terhubung	5	Sedang
Tes 4	Terhubung	5	Sedang
Tes 5	Terhubung	6	Sedang

**Tabel 3.** Pengujian Koneksi Blynk ke NodeMCU ESP8266

Pengujian Untuk	Blynk NodeMCU 8266		Akurasi (%)
	Kondisi	Waktu Tunggu (s)	
Tes 1	Terhubung	4	Sedang
Tes 2	Terhubung	6	Sedang
Tes 3	Terhubung	4	Sedang
Tes 4	Terhubung	3	Sedang
Tes 5	Terhubung	7	Sedang

**Tabel 4.** Pengujian Sensor Ultrasonik

No.	Sensor Ultrasonik	Penggaris Manual	Error (%)
1.	1 cm	4,3 cm	3,3 %
2.	2 cm	5,1 cm	3,1 %
3.	3 cm	6,2 cm	3,2 %
4.	4 cm	7,3 cm	3,3 %
5.	5 cm	8,3 cm	3,3 %

Gambar disamping dan atas merupakan beberapa pengujian yang telah dilakukan, setiap pengujian dilakukan beberapa kali untuk menentukan tingkat eror dan keakuratan pada alat saya.

# Pembahasan

**Tabel 5.** Pengujian Koneksi Modul Blynk Dengan Motor Servo

No.	Blynk (Aplikasi)		Keadaan Motor Servo	
	HIDUP	MATI	HIDUP	MATI
1.	HIDUP	-	HIDUP	-
2.	-	MATI	-	MATI
3.	HIDUP	-	HIDUP	-
4.	-	MATI	-	MATI
5.	HIDUP	-	HIDUP	-

**Tabel 6.** Menguji Sistem Peringatan Bendungan

No	Parameter	Sistem Bekerja	Sistem Tidak Bekerja	Deskripsi
1.	7 cm	-	Tidak Bekerja	Mati
2.	8 cm	-	Tidak Bekerja	Mati
3.	9 cm	-	Tidak Bekerja	Mati
4.	10 cm	Bekerja	-	Hidup
5.	11 cm	Bekerja	-	Hidup

**Tabel 7.** Pengujian Koneksi Sensor Ultrasonik Dengan Motor Servo dan LCD

No.	Sensor Ultrasonik Membaca	LCD I2C		Keadaan Servo Motor	
		HIDUP	MATI	HIDUP	MATI
1.	8 cm	HIDUP	-	-	MATI
2.	9 cm	HIDUP	-	-	MATI
3.	10 cm	HIDUP	-	HIDUP	-
4.	11 cm	HIDUP	-	HIDUP	-
5.	12 cm	HIDUP	-	HIDUP	-

Ada beberapa pembahasan untuk tabel 5 menguji saat menjalankan aplikasi blynk motor servo bergerak atau tidak, Pada tabel 6 menguji sistem peringatan dimana pada jarak yang sudah tertulis diatas keadaan sistem peringatan berjalan dengan baik atau tidak dan tabel 7 ini menguji kelayakan LCD dan Motor servo ketika menjalankan sensor ultrasonic.

# Referensi

- [1] A. M. Wardani *et al.*, “Konservasi Sumber Daya Air Guna Terjaganya Kualitas Serta Entitas Air Baku,” *Proceeding Integr. Sci. Educ. Semin.*, vol. 1, no. 65, pp. 441–448, 2021, <https://prosiding.iainponorogo.ac.id/index.php/pisces/article/view/150>
- [2] MPOC, lia dwi jayanti, and J. Brier, “No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title,” *Malaysian Palm Oil Counc.*, vol. 21, no. 1, pp. 1–9, 2020, <http://repository.unisma.ac.id/handle/123456789/949>
- [3] S. B. Sudaryoto and M. S. Zuhrie, “Rancang Bangun Sistem Kontrol Ketinggian Air Bendungan Berbasis Fuzzy Logic Controller,” *J. Tek. Elektro*, vol. 8, no. 2, pp. 401–409, 2019, <https://doi.org/10.26740/jte.v8n2.p%25p>
- [4] Y. Anwar, M. V. R. Ningrum, and I. Setyasih, “Dampak Bencana Banjir Terhadap Ekonomi Masyarakat di Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda,” *JPG (Jurnal Pendidik. Geogr.*, vol. 9, no. 1, pp. 40–48, 2022. <http://dx.doi.org/10.20527/jpg.v9i1.12457>
- [5] T. F. Ramadhan and W. Triono, “Sistem Monitoring Ketinggian Air Dan Pengendalian Pintu Air Berbasis Microcontroller Nodecode Mcu Esp8266,” *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 10, no. 2, 2021, <https://doi.org/10.56244/fiki.v10i2.396>
- [6] S. Rahmani, S. A. Rosana, and G. H. Tian, “Pengaplikasian Kontroler PID Pada Sistem Kontrol Level Ketinggian Air Menggunakan MATLAB Application of PID Controller in Water Level Control System Using MATLAB,” vol. 10, no. 2, 2022, <https://doi.org/10.34010/telekontran.v10i2.9330>
- [7] F. Baskoro, A. S. I. Nafik, A. Widodo, and R. Rahmadian, “Rancang Bangun Prototype Monitoring Ketinggian Air Pada Bendungan Berbasis Internet of Things,” *J. Tek. Elektro Unesa*, vol. 10, no. 1, pp. 29–35, 2020, <https://doi.org/10.26740/jte.v10n1.p29-35>
- [8] T. Atmojo, S. Dhiya, I. Sulistyowati, and A. Wicaksono, “IoT Based Smart Cupboard Design,” *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 1, no. 2, 2021, <https://doi.org/10.21070/pels.v1i2.939>
- [9] H. Wahyono and P. Rusimamto Wanarti, “Rancang Bangun Sistem Kontrol Ketinggian Air Bendungan Menggunakan Metode Pid,” *J. Tek. Elektro*, vol. 8, no. 2, pp. 341–348, 2019, <https://doi.org/10.26740/jte.v8n2.p%25p>
- [10] D. Megah Sari, J. Jumardi, and N. Rasyid, “Protoptype Pengairan Sawah dan Monitoring Kualitas PH Tanah Berbasis IOT,” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 5, no. 2, pp. 240–251, 2022, <https://dx.doi.org/10.29408/jit.v5i2.5749>

# Referensi

- [11] V. Hardino, I. Sulistiyowati, and S. Syahririni, "Prototype Kandang Pintar Untuk Anak Ayam Dengan Monitoring Pengendalian Amonia Dan Pembersihan Kotoran Otomatis," *JEECOM J. Electr. Eng. Comput.*, vol. 5, no. 1, pp. 78–85, 2023, <https://doi.org/10.33650/jeeecom.v5i1.5887>
- [12] B. Dewantara, I. Sulistiyowati, and J. Jamaaluddin, "Automatic Fish Feeder and Telegram Based Aquarium Water Level Monitoring," *Bul. Ilm. Sarj. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 1, pp. 98–107, 2023, <https://doi.org/10.12928/biste.v5i1.7575>
- [13] S. S. Laksono and N. Nurgiyatna, "Sistem Pengukur Curah Hujan sebagai Deteksi Dini Kekeringan pada Pertanian Berbasis Internet of Things (IoT)," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 20, no. 2, pp. 117–121, 2020, <https://doi.org/journals.ums.ac.id>
- [14] N. E. Putri, M. Yamin, E. Anggraini, and A. Hayati, "PERCEPTION OF FARMERS ON AGRICULTURAL INSURANCE AS THE EFFORTS TO MINIMIZE THE RISK OF HARVEST IN THE FARMLAND (Case Study of Rice Farmers in OKI District of South Sumatra)," vol. 3, no. 3, pp. 459–469, 2019, <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2019.003.03.1>
- [15] V. A. Safitri, L. Sari, and R. R. Gamayuni, "Research and Development, Environmental Investments, to Eco-Efficiency, and Firm Value," *Indones. J. Account. Res.*, vol. 22, no. 03, pp. 377–396, 2019, <http://doi.org/10.33312/ijar.446>
- [16] E. Ahmad *et al.*, "Prototype Sistem Keamanan Rumah Berbasis Web dan SMS Gateway The Prototype of Home Security System Based on Web and SMS Gateway," *Telka*, vol. 6, no. 1, pp. 56–65, 2020, <https://doi.org/10.15575/telka.v6n1.56-65>
- [17] M. R. Romadona and S. Setiawan, "Communication of Organizations in Organizations Change's Phenomenon in Research and Development Institution," *J. Pekommas*, vol. 5, no. 1, p. 91, 2020, <https://doi.org/10.30818/jpkm.2020.2050110>
- [18] M. I. Hidayatullah and I. Sulistiyowati, "Automatic Roof Design with Based Telegram Case Study On Aviary," vol. 5, no. 2, pp. 239–250, 2023, <https://doi.org/10.12928/biste.v5i2.8214>
- [19] M. A. Juliyanto, I. Sulistiyowati, A. Ahfas, M. A. Juliyanto, I. Sulistiyowati, and A. Ahfas, "Design of Turbine Aerator with Remote Control and Internet of Things (IoT)-Based Water pH Monitoring "Design of Turbine Aerator with Remote Control and Internet of Things-Based Water pH Monitoring Design of Turbine Aerator with Remote Control and Internet," *Bul. Ilm. Sarj. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 1, pp. 156–166, 2023, <https://doi.org/10.12928/biste.v5i1.7863>
- [20] C. D. Setyawan and A. Wisaksono, "Body Posture Position Alarm Prototype Based on NodeMCU," vol. 5, no. 4, pp. 614–622, 2024, <https://doi.org/10.12928/biste.v5i4.9543>

