

## PENGGUNAAN MIKROKONTROLLER WATER LEVEL TERHADAP PERINGATAN LUAPAN LIMBAH BETON CAIR BATCHING PLANT DI INDUSTRI KONSTRUKSI YOGYAKARTA

Fadhila Veby Putri Ramadhani, Yamtana, Ibnu Rois, Siti Hani Istiqomah  
(Poltekkes Kemenkes Yogyakarta)

Corresponding author: [fadhilavebyputriramadhani@gmail.com](mailto:fadhilavebyputriramadhani@gmail.com)

### Abstract

*Background:* Liquid waste that is not properly disposed of and managed can have a negative impact on the environment. *The frequent negligence of employees in monitoring the full sediment pond causes the wastewater to flow to the ground surface area and can flow into the river. The existence of this Microcontroller Water level tool serves as a warning of overflow of liquid concrete batching plant waste.* *Objective:* Find out the effect of using a water level microcontroller on warning the overflow of liquid concrete batching plant waste in the construction industry of Yogyakarta. *Method:* The type of research used in this study is a quasi-experiment with a Posttest Only Design or research design. The research was conducted in the industrial liquid concrete waste storage pond of Yogyakarta construction industri. *Result :* Mikrokontroller Water Level has a successful performance as a warning of overflow of liquid concrete batching plant waste with an average accuracy value of 100%. It can be stated that the water level microcontroller tool is effective as a warning notification of batching plant liquid waste overflow. The results show that there is an effect of using a microcontroller tool on warning the overflow of liquid concrete batching plant waste. *Conslusion :* Mikrokontroller water level device has successful performance as a warning of overflow of liquid concrete batching plant waste at Yogyakarta construction industri.

**Keywords :** Liquid waste; Effluent overflow warning; Mikrokontroller Water Level

### Abstrak

*Latar Belakang :* Limbah cair yang tidak dibuang dan dikelola dengan baik dapat berdampak negatif terhadap lingkungan sekitar. Seringnya terjadi kelalaian karyawan dalam memantau kolam endapan yang sudah penuh menyebabkan air limbah tersebut mengalir ke area permukaan tanah dan bisa mengalir ke Sungai. Adanya alat Mikrokontroller Water level ini berfungsi sebagai peringatan luapan limbah beton cair batching plant. Tujuan dari penelitian ini adalah diketahui pengaruh penggunaan mikrokontroller water level terhadap peringatan luapan limbah beton cair batching plant di industri kontruksi Yogyakarta. *Metode :* Jenis penelitian yang digunakan di dalam penelitian ini yaitu Quasi eksperimen dengan desain atau rancangan penelitian Posttest Only Design. Penelitian dilakukan di kolam penampungan limbah beton cair industri konstruksi Yogyakarta. *Hasil:* Penelitian Mikrokontroller water level memiliki keberhasilan kinerja alat sebagai peringatan luapan limbah beton cair batching plant dengan rata-rata nilai akurasi sebesar 100%. Hal ini dapat dinyatakan bahwa alat mikrokontroller water level efektif sebagai pemberitahuan peringatan luapan limbah cair batching plant. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh penggunaan alat mikrokontroller water level terhadap peringatan luapan limbah beton cair batching plant. *Kesimpulan:* Alat mikrokontroller water level memiliki keberhasilan kinerja alat sebagai peringatan luapan limbah beton cair batching plant pada industri konstruksi Yogyakarta.

**Kata Kunci:** Limbah cair batching plant; peringatan luapan limbah beton cair; Mikrokontroller Water Level.

## PENDAHULUAN

Limbah cair yang tidak dibuang dan dikelola dengan baik dapat berdampak negatif terhadap alam dan perairan dengan mengubah keseimbangan lingkungan sekitar. Untuk menghindari pencemaran lingkungan, limbah harus dibuang sampai memenuhi baku mutu yang ditetapkan atau mencapai mutu pembuangan tertentu<sup>1</sup>. Limbah yang dihasilkan dari proses produksi beton adalah sisa air hasil dari pencucian *concrete mixer* dan *truck mixer*, dalam limbah cair tersebut mengandung bahan penyusun beton. Air buangan beton *ready-mix* mengandung kapur dari semen dan bebatuan yang digunakan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, saat ini banyak pelaku usaha menghasilkan sisa limbah padat dan cair dari sisa produksi yang tidak dapat dikendalikan secara otomatis. Juga terdapat yang masih menggunakan sistem manual dengan langsung mengontrol jumlah sisa produksi yang dihasilkan<sup>2</sup>. Seringnya terjadi kelalaian karyawan dalam memantau kolam endapan yang sudah penuh menyebabkan air limbah tersebut mengalir ke area permukaan tanah dan bisa mengalir ke selokan.

Berdasarkan studi pendahuluan di lokasi PT Aneka Dharma Persada (ADP) di Yogyakarta dan wawancara pada petugas, kolam endapan limbah cair *batching plant* sering meluap ke permukaan tanah. Hal tersebut dapat merugikan serta mengganggu aktivitas produksi di industri. Petugas harus selalu mengontrol volume limbah. Upaya yang dilakukan industri konstruksi Yogyakarta pada saat ini adalah pengurasan rutin 1 kali dalam seminggu. Apabila petugas lupa mengontrol, maka limbah sisa hasil produksi bisa meluap dan mengalir keluar area dari kolam endapan penampungan limbah. Dampak dari meluapnya limbah cair *batching plant* tersebut adalah jika luapan limbah cair dibuang melalui saluran air akan menyebabkan terjadinya sedimentasi yang dapat mengendap di dasar saluran dan apabila dibuang ke permukaan tanah, maka akan merembes dan menurunkan kesuburan tanah di sekitarnya<sup>3</sup>. Untuk mengatasi hal tersebut, pada penelitian ini penulis membuat sebuah alat yang berfungsi sebagai peringatan luapan limbah beton cair *batching plant*. Kondisi kolam endapan *batching plant* berupa air dan endapan dari *batching plant*. Selain itu, kapasitas kolam juga cenderung kecil sehingga frekuensi pengerukan sampai 8 kali dalam satu bulan. Kapasitas produksi *batching plant* sebanyak 300 m<sup>3</sup>, untuk saat ini produksinya sebanyak 150 m<sup>3</sup> – 200 m<sup>3</sup>. Pada saat musim hujan kolam endapan meluap ke permukaan tanah akibat dari air hujan yang masuk pada kolam endapan. Petugas harus melakukan pemantauan volume limbah secara rutin dengan tujuan limbah cair tidak meluap dan mengalir keluar pada permukaan tanah maupun sungai.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk membuat sebuah alat modifikasi baru yaitu *mikrokontroller water level* yang berfungsi untuk peringatan luapan limbah cair *batching plant*. Alat tersebut dapat membantu pekerja/penanggung jawab dapat membantu

pekerja dalam memberitahu dan mengontrol kepada pekerja untuk segera diambil dan dibersihkan. Perkembangan *mikrokomputer* banyak digunakan untuk memenuhi berbagai kebutuhan manusia. *Mikrokontroler* adalah komponen elektronik yang mampu melakukan analisis logis digital yang disediakan dalam bentuk sintaksis program. Saat ini bermunculan berbagai perangkat yang memanfaatkan fungsi *mikrokontroler*, termasuk pendeteksi ketinggian air<sup>4</sup>.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini bersifat *Quasi eksperimen* dengan desain atau rancangan penelitian *Posttest Only Design* menggunakan analitik deskriptif. Penelitian ini berlangsung pada bulan Februari hingga Maret 2024 setelah mendapat izin penelitian melalui surat persetujuan komisi etik (No.DP.04.03/e-KEPK.1/284/2024) yang dikeluarkan oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

Jenis data yang didapatkan pada saat survei pendahuluan dan data yang didapatkan saat penelitian adalah data primer melalui hasil observasi dan wawancara. Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan pengamatan secara langsung di lokasi penelitian terhadap obyek yang akan diteliti. Pengumpulan data penelitian menggunakan tabel untuk mengukur kinerja alat sebagai peringatan luapan limbah cair.

Prosedur penelitian pada tahap persiapan yaitu melakukan survei lokasi survei dilakukan untuk mengetahui kondisi awal permasalahan. Survei pendahuluan dengan melakukan pengamatan atau observasi kondisi bak endapan limbah beton cair *batching plant* di Industri Konstruksi Yogyakarta didapatkan bahwa menurut wawancara pada pekerja kolam endapan limbah beton cair *batching plant* sering meluap pada permukaan tanah. Kemudian pada tahap pelaksanaan penelitian yaitu melakukan pemasangan alat di kolam endapan *batching plant* di industri konstruksi Yogyakarta dan melakukan pengamatan cara kerja alat *mikrokontroller water level* dengan memastikan alat berfungsi sesuai perencanaan.

Analisis data yang digunakan dalam melakukan penelitian ini menggunakan statistik deskriptif. Statistik deskriptif adalah kegiatan mulai dari pengumpulan data sampai mendapatkan informasi dengan menyajikan atau sengaja dikumpulkan. Peneliti menggunakan tabel untuk mengumpulkan data. Statistik deskriptif dalam penelitian adalah proses mengubah data penelitian ke dalam bentuk tabel untuk memudahkan pemahaman dan interpretasi.

### **HASIL PENELITIAN**

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengujian didapatkan hasil alat mikrokontroller water level dapat menyala dengan baik. Berikut hasil dari penelitian pada tanggal 17 Februari – 15 Maret 2024 yang dilakukan dari alat *mikrokontroller water level* sebagai

peringatan luapan limbah beton cair *batching plant* yang disajikan dalam bentuk tabel yaitu sebagai berikut :

**Tabel 1. Hasil Pengujian *Mikrokontroller Water Level***

No	Tanggal & waktu	Kondisi alat		Ketinggian Limbah Cair (cm)	Cuaca	Ketinggian Maksimal (cm)	Tinggi bibir kolam (cm)
		On	Off				
1.	17-2-2024; 10.00 - 12.00 WIB	√		120	Cerah	120	150
2	20-2-2024; 13.00 -15.00 WIB	√		125	Cerah	120	150
3	23-2-2024; 10.00 -11.00 WIB	√		129	Cerah	120	150
4	26-2-2024; 14.00 -15.00 WIB	√		130	Hujan	120	150
5.	29-2-2024; 09.00 -11.00 WIB		√	123	Cerah	120	150
6.	02-3-2024; 14.00 -15.00 WIB	√		122	Cerah	120	150
7.	05-3-2024; 11.00 -12.00 WIB	√		134	Cerah	120	150
8.	08-3-2024; 15.00 - 16.00 WIB	√		140	Cerah	120	150
9	13-3-2024; 10. <sup>00</sup> - 11. <sup>00</sup> WIB	√		139	Cerah	120	150
10	15-3-2024; 15. <sup>00</sup> -16. <sup>00</sup> WIB	√		137	Cerah	120	150

Sumber : Data Primer, 2024

Berdasarkan Tabel 1, diketahui uji coba alat *mikrokontroller water level* terhadap peringatan luapan limbah beton cair *batching plant* didapatkan hasil alat dapat berfungsi secara efektif dengan percobaan 9 kali menyala dan percobaan 1 kali alat tidak menyala/mati. Pengujian ini dilakukan sebagai peringatan luapan limbah beton cair *batching plant*. Pengujian dilakukan dengan memasang alat *mikrokontroller* pada kolam endapan *batching plant* dalam beberapa waktu untuk memantau kondisi ketinggian limbah cair dengan menyesuaikan aspek aspek pengujian. Pengujian alat dilakukan dengan cara mengamati ketinggian limbah cair dan mengamati rotator menyala maupun tidak.

Pengukuran ketinggian pada kolam dilakukan menggunakan meteran. Pada kedalaman 120 cm saat percobaan alat *mikrokontroller water level* dapat menyala.

Berdasarkan Tabel 1 tersebut terdapat percobaan 9 kali alat dalam kondisi menyala dan 1 kali alat dalam kondisi mati, hal ini dikarenakan adanya kesalahan teknis dan mekanis pada alat yang mempengaruhi cara kerja alat. Tanggal 29 Februari kondisi kolam sudah melebihi tinggi maksimal meskipun belum sampai pada tinggi bibir kolam endapan/kolam endapan tidak meluap, tetapi alat mati dikarenakan kesalahan teknis pada alat yang langsung diperbaiki.

**Tabel 2. Hasil Rata -Rata Persentase Cara Kerja Mikrokontroller Water Level**

Percobaan yang Dilakukan Pada Tanggal		Akurasi (%)	Error (%)
Nyala	Mati		
17-02-2024; 10.00 – 12.00 WIB		100	0
20-02-2024; 13.00 – 15.00 WIB		100	0
23-02-2024; 10.00 – 11.00 WIB		100	0
26-02-2024; 14.00 – 15.00 WIB		100	0
	29-02-2024; 09.00 - 11.00 WIB	-	-
02-03-2024; 14.00 – 15.00 WIB		100	0
05-03-2024; 11.00 – 12.00 WIB		100	0
08-03-2024; 15.00 – 16.00 WIB		100	0
13-03-2024; 10.00 – 11.00 WIB		100	0
15-03-2024; 15.00 – 16.00 WIB		100	0
Rata-Rata Persentase Keseluruhan Cara Kerja Alat		100	0

Sumber : Data Primer, 2024

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa rata-rata persentase secara keseluruhan cara kerja alat memiliki tingkat akurasi sebesar 100% alat menyala.

### PEMBAHASAN

Pemasangan alat *mikrokontroller water level* dilakukan selama 1 hari dan dilakukan uji coba secara langsung pada kolam endapan. Kondisi kolam endapan saat pemasangan alat yaitu kapasitas kolam endapan penuh tetapi belum sampai meluap. Kemudian dilakukan pengukuran ketinggian kolam endapan menggunakan penggaris yang didapatkan pada ketinggian 120 cm alat bisa menyala. Pengujian alat *mikrokontroller* ini berfungsi sebagai peringatan luapan limbah beton cair *batching plant* yang meluap pada kolam endapan,

apabila limbah cair *batching plant* meluap pada permukaan maka rotator pada alat *mikrokontroller* akan menyala. Limbah cair akan terisi penuh pada kolam endapan setelah 2-3 hari dengan kapasitas produksi maksimal 300 m<sup>3</sup>. *Mikrokontroller* akan melakukan proses pembacaan pelampung dan sensor, jika terdeteksi ketinggian limbah cair maka alat akan otomatis menyala. Setelah alat dibuat, dilakukan pengujian fungsionalitas kerja alat tersebut. Langkah pertama setelah perancangan alat adalah melakukan simulasi. Penyelesaian perancangan alat yaitu selama 7 hari. Simulasi berguna untuk menguji apakah alat yang telah dirancang berfungsi dengan baik. Simulasi disebut juga pengujian alat<sup>5</sup>. Perancangan adalah tahap penting dalam proses pembuatan alat, baik itu perancangan mekanik maupun elektronik. Salah satu aspek penting dalam tahap perancangan adalah memilih komponen yang sesuai dengan kebutuhan spesifik alat yang dibuat<sup>6</sup>.

Kemudian Proses uji coba alat *mikrokontroller* ini dilakukan langsung di kolam endapan *batching plant* selama 1 bulan dengan melakukan pengamatan apakah *mikrokontroller* memberikan peringatan dengan benar saat air mencapai level yang ditentukan. Setelah pengujian, alat dievaluasi dan dianalisis kembali dari segi fungsionalitas, daya tahan, dan kesesuaian yang diharapkan<sup>7</sup>. Hasil evaluasi akan dijadikan bahan perbaikan dan penyempurnaan alat yang telah dibuat Untuk luapan limbah beton cair sendiri meluap tergantung dari proses produksi *batching plant*, apabila kapasitas limbah sisa produksi *batching plant* banyak maka kolam endapan akan meluap. Tujuan diciptakannya alat tersebut yaitu untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia sehari-hari dan yang dapat digunakan untuk mempermudah rutinitas yang dilakukan manusia di zaman modern seperti saat ini<sup>8</sup>.

Berdasarkan hasil pengamatan secara langsung alat dapat bekerja secara baik, dengan dilakukan percobaan 10 kali pengamatan, didapatkan hasil 9 kali percobaan alat dapat berfungsi secara otomatis dan menyala. Kemudian berdasarkan hasil pengamatan dan uji coba alat didapatkan hasil 1 kali percobaan alat tidak menyala atau mati. Alat tidak bekerja atau mati disebabkan karena kesalahan teknis pada alat. Faktor lainnya yaitu berdasarkan kondisi cuaca, apabila cuaca hujan maka air hujan akan masuk pada kolam endapan *batching plant* sehingga limbah cair *batching plant* akan meluap.

Diketahui bahwa rata-rata persentase cara kerja alat di dapatkan hasil dengan Tingkat akurasi sebesar 100%. Hal ini dapat dinyatakan bahwa alat *mikrokontroller water level* efektif sebagai pemberitahuan peringatan luapan limbah cair *batching plant*. Pada percobaan kelima alat mati/tidak berfungsi, hal tersebut disebabkan karena alat terdapat kesalahan teknis seperti pelampung kebanyakan air sehingga pelampung tidak terangkat dan menyalakan sensor untuk penangannya peneliti segera melakukan pengecekan pada pelampung kemudian mengurangi air yang ada di dalam pelampung. Hasil pada penelitian ini membuktikan bahwa setelah melakukan uji coba alat *mikrokontroller water level sensor*

dapat memberikan peringatan luapan limbah beton cair *batching plant*. Keunggulan dari penggunaan alat *mikrokontroller water level* adalah alat yang sederhana dan dari segi biaya juga murah. Alat ini mudah didapatkan karena basis dari sistem sensor ini seperti pada pompa air otomatis yang menyala ketika pelampung dalam posisi terkena air limbah. Sejalan dengan penelitian dengan judul penelitian Sistem Monitoring Permukaan dan Debit Air Sungai Serta Intensitas Curah Hujan Sebagai Peringatan Dini Banjir Berbasis *Mikrokontroller Atmega32*, menunjukkan bahwa alat *mikrokontroller* memiliki tingkat akurasi rata-rata 85%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan bahwa *mikrokontroller water level* memiliki tingkat akurasi sebesar 100%<sup>9</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa alat *mikrokontroller water level* berhasil sebagai peringatan luapan limbah beton cair, maka dapat dikatakan efektif. Alat *mikrokontroller water level* ini tidak membutuhkan waktu yang lama serta biaya yang terjangkau dibandingkan dengan menciptakan robot, komponen-komponen yang digunakan untuk menunjang alat ini juga dapat diperoleh dengan mudah.

Berdasarkan penelitian yang lain dengan judul Rancang Bangun Deteksi Dini Banjir Menggunakan Sensor Level Air Berbasis lot menunjukkan bahwa setelah 39 dilakukan perancangan, pengujian alat deteksi banjir yang telah dilakukan, bahwa alat *mikrokontroller* dapat digunakan untuk mendeteksi level air sungai dan memberi peringatan dini. Pengukuran dengan sistem sensor level air telah dapat mendeteksi pengukuran dimulai dari 20 cm-100 cm dan hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja sensor menunjukkan rata-rata error pengukuran sebesar 0.01%<sup>10</sup>. Hal ini memiliki kesamaan sejalan dengan penelitian yang peneliti lakukan yaitu alat *mikrokontroller water level* sebagai alat untuk peringatan luapan limbah cair dengan rata-rata error pengukuran sebesar 10%.

Alat *Mikrokontroller* sebagai sistem peringatan dini banjir dapat bekerja dengan yang diharapkan, dikarenakan komponen penting seperti Sensor Ultrasonik, *Liquid crystal display* (LCD), *Light emitting diode* (LED) Buzzer dan Sim800l dapat berjalan dengan baik<sup>11</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa alat *mikrokontroller* berhasil sebagai alat peringatan. Sistem water level otomatis berbasis *mikrokontroller* dapat mempermudah tugas pekerja dalam memantau dan mengontrol ketinggian air kemudian untuk penelitian ini *mikrokontroller water level* juga sebagai alat peringatan luapan limbah cair<sup>12</sup>. Setelah membuat perancangan, pembuatan sistem, pengujian sistem, dan hasil yang didapatkan, maka dapat disimpulkan proses dan desain aplikasi monitoring air menggunakan *water level sensor* dapat berfungsi dengan baik dan sistem dapat mendeteksi jarak dan ketinggian sesuai dengan yang diharapkan<sup>13</sup>.

Rancang bangun *Water Level Control* dengan sensor dapat digunakan sebagai salah satu solusi peralatan pengatur distribusi air rancang bangun *Water Level Control* dengan sensor dapat digunakan sebagai salah satu solusi peralatan pengatur distribusi air<sup>14</sup>. Sejalan dengan penelitian tentang sistem monitoring ketinggian air menggunakan mikrokontroler

dapat mempermudah dalam melakukan kontrol pintu air yang sebelumnya manual sekarang dilakukan dengan otomatis<sup>15</sup>

### **SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan alat yang dirancang mampu memonitoring peringatan luapan limbah beton cair *batching plant*. Alat akan menyala apabila limbah cair akan meluap pada permukaan tanah melebihi bibir kolam endapan. *Mikrokontroller water level* memiliki keberhasilan kinerja alat sebagai peringatan luapan limbah beton cair *batching plant* dengan rata-rata nilai akurasi sebesar 100%. Untuk penelitian selanjutnya yaitu menambah sensor selain sebagai alat peringatan luapan limbah beton cair *batching plant*. Seperti sensor untuk pemantauan parameter pada limbah cair.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Novitasari, D. A. A., Triyanto, D., & Nirmala, I. (2018). Rancang Bangun Sistem Monitoring pada Limbah Cair Industri Berbasis Mikrokontroler dengan Antarmuka Website. *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi Untan*, 06(03), 43–53.
2. Rasmini, N. W. (2017). Kontrol Pompa Air Limbah Menggunakan Sensor Wlc Omron. *Jurnal Teknik Elektro* 61FG. Logic, 14(3), 144.
3. Widodo, S. (2010). Pemanfaatan air limbah produksi beton. *Inersia, Jurnal Teknik Sipil*, VI(1), 1–10
4. Asse, A., Asmi Rahman, Yuli., (2013). Sistem Deteksi Dini Banjir Berbasis Sensor Float Magnetic Level Gauge. *Foristek, Jurnal Teknik Elektro* 3(2), 358799. <https://www.neliti.com/publications/358799/>
5. A, Kurnia, Rivaldi, Reni. (2022). Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Dalam Pencegahan Banjir Akibat Luapan Sungai Berbasis Arduino Menggunakan Metode Fuzzy Logic. *Journal of Informatics And Electronics Engineering*, 02, 60–65
6. Permana I (2020). Prototipe Rancang Bangun Pintu Bendungan Otomatis Untuk Irigasi Pertanian Berbasis Mikrokontroler Arduino Atmega328. *Jurnal Fasilkom* 2020;10(2):97-102.
7. Suherman S, Risnawati R, Ananda (2023) Penggunaan Metode Fuzzy Pada Pengisian Tandon Air Otomatis Dengan Microcontroller. *J-Com (Journal system computer*. 2023;3(3):173-181. doi:10.33330/j-com.v3i3.2845
8. Sriani, S. (2019). Pemanfaatan Sistem Pengendali Water Level Control Untuk Budidaya Ikan Gurame Pada Kolam Terpal Menggunakan Logika Fuzzy Berbasis Mikrokontroler. *Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology*, 5(1), 47–57. <https://doi.org/10.22373/ekw.v5i1.3766>

9. Nasution Rizki Fitriana. (2019). Sistem Monitoring Permukaan dan Debit Air Sungai Serta Intensitas Curah Hujan Sebagai Peringatan Dini Banjir Berbasis *Mikrokontroler Atmega32*. *Jurnal Sains Dan Teknologi*.
10. Manalu, A. F., Alyamama, U., & Pardede, M. (2023). Rancang Bangun Deteksi Dini Banjir Menggunakan Sensor Water Level. *Teknik Elektro*, 387–394.
11. Astuti, I. F., Manoppo, A. N., & Arifin, Z. (2018). Sistem Peringatan Dini Bahaya Banjir Kota Samarinda Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Mikrokontroler dengan Buzzer dan Sms. *Sebatik*, 22(1), 30–34. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v22i1.209>
12. Safitri, L., & Prasetyo, N. (2020). Sistem Water Level Otomatis Berbasis Mikrokontroller Dan Sms Gateway. *Jurnal Teknik Informatika*, 9(1), 40–49. <https://doi.org/10.52771/bangkitindonesia.v9i1.116>
13. Pambudi H, Budiyanto U (2023). Aplikasi Berbasis Web Untuk Monitoring Ketinggian Air Dan Pompa Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Esp8266. *Jurnal Teknologi Informasi*. 2023;2(1):482-490. <https://senafti.budiluhur.ac.id/index.php/senafti/article/view/607/299>
14. Laksono AB, Wahyudi H (2018) . Rancang Bangun Water Level Control Pada Embung Daerah Kering Berbasis Mikrokontroller AT-Mega 328. *Jurnal Teknik* 2018;3(2):42.
15. Ramadhan, T. F., & Triono, W. (2021). Sistem Monitoring Ketinggian Air Dan Pengendalian Pintu Air Berbasis Microcontroller Nodocode Mcu Esp8266. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 10(2). <https://doi.org/10.56244/fiki.v10i2.396>