



Rancang Bangun Level Kontrol Air pada Laboratorium Elektro Unismuh

<u>INFO PENULIS</u>	<u>INFO ARTIKEL</u>
Abd Jahman Nuryadi Universitas Muhammadiyah Makassar abdjahmannuryadi13@gmail.com	ISSN: 3026-3603 Vol. 3, No. 1 April 2025 http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst
Iksan Ardiansyah Universitas Muhammadiyah Makassar iksanardiansya10@gmail.com	
Abdul Hafid Universitas Muhammadiyah Makassar abdulhafid@unismuh.ac.id	
Adriani Universitas Muhammadiyah Makassar adriani@unismuh.ac.id	

© 2025 Arden Jaya Publisher All rights reserved

Saran Penulisan Referensi:

Nuryadi, A. J., Ardiansyah, I., Hafid, A & Adriani . (2025). Rancang Bangun Level Kontrol Air pada Laboratorium Elektro Unismuh. *Arus Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(1), 48-55.

Abstrak

Air (H₂O) merupakan salah satu sumber kehidupan yang sangat penting untuk kelangsungan makhluk hidup di bumi. Semua makhluk hidup di muka bumi ini sangat memerlukan air tanpa terkecuali oleh manusia. Air memegang peranan penting dalam keberlangsungan hidup manusia baik itu untuk kebutuhan rumah tangga maupun di industri, misalnya untuk mandi dan dikonsumsi. Sedangkan pada dunia industri, air bisa digunakan sebagai Jalur transportasi, pembangkit listrik tenaga air serta irigasi. Yang dimaksud dengan metode studi literatur ialah metode yang diterapkan dalam proses pengumpulan dan pengolahan data dari berbagai jenis sumber. Metode jenis ini dapat memberikan pemahaman terhadap peneliti akan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian sehingga dapat digunakan sebagai dasar rujukan dalam mengembangkan hasil dari penelitian itu sendiri. Eksperimen Sementara itu, metode eksperimen merupakan jenis metode penelitian yang mengharuskan peneliti merancang dan menguji hasil rancangan penelitian guna mencari hubungan sebab-akibat atau pengaruh pada perlakuan dalam kondisi tertentu. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem level kontrol air otomatis pada laboratorium teknik. Analisis data daya listrik sebelum dan setelah proses menghisap menunjukkan perubahan signifikan pada parameter daya, faktor daya, dan arus. Hasil Analisis menunjukkan peningkatan daya aktif meningkat sebesar 26,1% (Parameter pompa 1) dan 21,6% (Parameter pompa 2) setelah proses menghisap. Sistem kontrol yang dirancang untuk mengukur dan memantau level air berhasil berfungsi dengan akurat dan konsisten, sesuai dengan tujuan penelitian, Integrasi sensor dengan sistem kontrol berjalan lancar, memastikan pengukuran ketinggian air yang konsisten pada kedua pompa, dan Analisis peningkatan efisiensi pompa menunjukkan adanya peningkatan setelah pengisapan, yang terlihat dari pengukuran faktor daya dan daya aktif pompa.

Kata Kunci : Air (H₂O), *Water Level Control*, Pompa, Pipa, Tandon

Abstract

Water (H₂O) is a source of life that is very important for the survival of living things on earth. All living creatures on this earth really need water, including humans. Water plays an important role in human survival, both for household and industrial needs, for example for bathing and consumption. Meanwhile, in the industrial world, water can be used as a transportation route, hydroelectric power plant and irrigation. What is meant by literature study method is the method applied in the process of collecting and processing data from various types of sources. This type of method can provide researchers with an understanding of theories related to research so that it can be used as a basic reference in developing the results of the research itself. Experiment Meanwhile, the experimental method is a type of research method that requires researchers to design and test the results of research designs in order to find cause-and-effect relationships or influences on treatment under certain conditions. This research produces an automatic water level control system in engineering laboratories. Analysis of electrical power data before and after the sucking process shows significant changes in power parameters, power factor and current. The analysis results show that the increase in active power increased by 26.1% (pump parameter 1) and 21.6% (pump parameter 2) after the sucking process. The control system designed to measure and monitor water levels succeeded in functioning accurately and consistently, in accordance with the research objectives. The integration of sensors with the control system went smoothly, ensuring consistent water level measurements on both pumps, and analysis of the increase in pump efficiency showed an increase after suction, which was visible from measurements of the power factor and active power of the pump

Kata Kunci : Water (H₂O), Water Level Control, Pump, Pipe, Reservoir

A. Pendahuluan

Air (H₂O) merupakan salah satu sumber kehidupan yang sangat penting untuk kelangsungan makhluk hidup di bumi. Semua makhluk hidup di muka bumi ini sangat memerlukan air tanpa terkecuali oleh manusia. Air memegang peranan penting dalam keberlangsungan hidup manusia baik itu untuk kebutuhan rumah tangga maupun di industri, misalnya untuk mandi dan dikonsumsi. Sedangkan pada dunia industri, air bisa digunakan sebagai Jalur transportasi, pembangkit listrik tenaga air serta irigasi (Hakim, T. D., & Ashshidiq, A. R. N., 2024)

Dalam kegiatan operasional serta akademik pada lingkungan kampus sehari-hari, air bersih memiliki peranan yang bisa dikatakan krusial sebab perannya sebagai salah satu fasilitas penunjang bagi mahasiswa maupun karyawan. Pengadaan air bersih yang memadai dan terjaga tentu akan berpengaruh pada kenyamanan dan keberlangsungan kegiatan di lingkungan kampus.

Pengisian air secara manual biasanya menggunakan pompa kerap menimbulkan masalah seperti melebihi batas kapasitas (meluap). Oleh karena itu, guna mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan sebuah alat yang dapat memantau dan mengontrol kondisi air, baik pada saat penampungan air penuh maupun saat kosong. Apalagi dengan kemajuan teknologi sekarang, otomatisasi pengendalian level air menjadi salah-satu opsi ataupun solusi yang sangat efisien. Ketinggian

level debit air pada suatu wadah dapat dipantau dan dikontrol dengan memanfaatkan sebuah teknologi modern seperti *Water Level Control*. Alat ini berfungsi sebagai sarana kontrol dan informasi pada suatu wadah untuk mengetahui batas ketinggian air dengan nilai batas maksimal serta minimum yang telah ditentukan sebelumnya (Baban Wibawa komara, 2023)

Terdapat banyak penelitian yang berkaitan dengan *Water Level Control* seperti pada penelitian Ahmad Fadil & Reski, 2024 dihasilkan sebuah instalasi pompa air bertenaga listrik dengan kontrol tekanan otomatis. Pompa air dengan kontrol tekanan otomatis SC-105 (APC) menghasilkan tekanan stabil sebesar 2,6 bar (3771 psi) dan mematikan pompa dalam 8 detik saat output ditutup.

Pada penelitian Hakim & Ashshidiq, 2024 dihasilkan alat yang dapat menunjukkan bahwa sistem pemantauan penggunaan air melalui web browser umumnya berfungsi dengan baik. Namun, terdapat sedikit delay dalam respon saat pengontrolan dilakukan, yang kemungkinan disebabkan oleh ketergantungan pada kestabilan koneksi internet. Jika koneksi internet tidak stabil, hal ini dapat mempengaruhi waktu respon sistem.

Pada penelitian Baban Wibawa Komara, 2023 Penelitian ini membahas tentang pemasangan sistem automatic water level dan pemantauan tingkat keruh pada air dengan turbidity berbasis internet of things.

Pada penelitian Satria Bagaskara & M Syariffudien, 2019 Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa alat sistem kontrol ketinggian air bendungan berbasis *Fuzzy Logic Controller* berhasil didesain dan berfungsi dengan baik. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04 untuk mendeteksi ketinggian air, Arduino Uno sebagai mikrokontroler untuk memproses data, dan motor DC sebagai aktuator untuk menggerakkan pintu air bendungan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis akan membuat sebuah sistem pengisian air otomatis yang memanfaatkan *Water Level Controlling*. Sebab dengan adanya pengendalian level air yang tepat, kita dapat memastikan ketersediaan air yang cukup, menghindari potensi kerusakan akibat meluapnya air pada wadah dan mencegah pemborosan air.

A. Pompa Air

Pompa air merupakan salah satu motor yang fungsinya adalah untuk memindahkan zat cair (air) dari satu tempat ke tempat lainnya. Cara kerja dari motor ini ialah dengan mengubah gerakan putar poros (energi mekanis) menjadi energi tekanan yang dapat mendorong cairan (air) dari satu tempat ke tempat lain menggunakan media pipa ataupun saluran lainnya (Mappa, A., & Jamlean, a. 2021)



Gambar. 1 Pompa Air

B. Tandon Air

Tandon air atau tangka air merupakan sebuah wadah yang difungsikan sebagai tempat penampungan air bersih. Bahan utama tandon air merupakan bahan yang mampu bertahan lama dan senantiasa aman. Umumnya terbuat dari *fiberglass, stainless stell* dan *plastic* (Mappa, A., & Jamlean, a. 2021)



Gambar. 2 Tandon Air

C. Pipa Air

Pipa air merupakan suatu material yang umumnya terbuat dari karet sintesis yang difungsikan sebagai sarana untuk mengalirkan air dari satu titik ke titik lainnya. Pipa air memiliki peran yang cukup krusial dalam infrastruktur penyediaan dan penyaluran air bersih di



dunia (Sadi, S. 2020)

Gambar. 3 Pipa Air

D. Water Level Control

Water Level Control (WLC) merupakan sebuah sistem kontrol yang difungsikan sebagai alat monitoring dan kontroling kinerja pompa air dalam memastikan ketersediaan air pada suatu wadah dengan cara mendeteksi tingkat ketinggian level air pada suatu wadah (tendon air). Terdapat 2 jenis WLC yang umum digunakan baik dalam kebutuhan industri maupun untuk

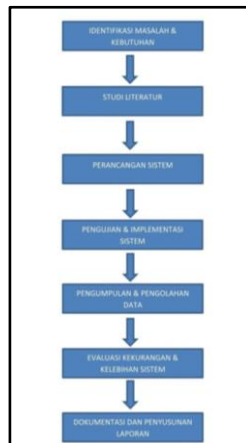


kebutuhan rumah tangga. Yaitu jenis sistem yang menyalakan pompa secara otomatis saat kondisi wadah penuh dan sebaliknya yaitu menyalakan pompa otomatis saat kondisi wadah kosong (Siregar, A. A. 2022)

Gbr. 4 WLC

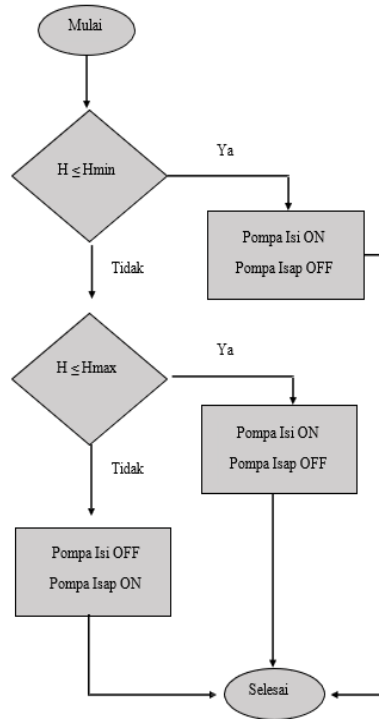
B. Metodologi

Metode penelitian yang diterapkan adalah metode eksperimen yang mengharuskan peneliti merancang dan menguji hasil rancangan penelitian guna mencari hubungan sebab-akibat atau pengaruh pada perlakuan dalam kondisi tertentu.



Gbr. 5 Diagram Alir Penulisan

Gambar 4 menjelaskan bahwasanya tahapan pertama yang harus dilakukan oleh peneliti ialah mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi kemudian menganalisis kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan agar penelitian dapat berjalan. Setelah tahap pertama selesai, peneliti kemudian melanjutkan ke tahap kedua yaitu tahap pengumpulan informasi-informasi guna dijadikan sebagai referensi atau dasar dari penelitian.



Gbr. 6 Flowchart Rancangan Sistem

C. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem level kontrol air otomatis pada laboratorium teknik. Analisis data daya listrik sebelum dan setelah proses menghisap menunjukkan perubahan signifikan pada parameter daya, faktor daya, dan arus. Hasil Analisis menunjukkan peningkatan daya aktif meningkat sebesar 26,1% (Parameter pompa 1) dan 21,6% (Parameter pompa 2) setelah proses menghisap. Sistem kontrol yang dirancang untuk mengukur dan memantau level air berhasil berfungsi dengan akurat dan konsisten, sesuai dengan tujuan penelitian, Integrasi sensor dengan sistem kontrol berjalan lancar, memastikan pengukuran ketinggian air yang konsisten pada kedua pompa, dan Analisis peningkatan efisiensi pompa menunjukkan adanya peningkatan setelah pengisapan, yang terlihat dari pengukuran faktor daya dan daya aktif pompa.

a. Pengujian Pompa 1

TABEL 1. HASIL UJI POMPA 1 SEBELUM MENGHISAP

No	Parameter	Nilai
1	Tegangan	226 V
2	Arus	1,060 A
3	Waktu	171:55 T
4	Daya	170,4 W
5	Faktor Daya	0,71 Pf
6	Frekuensi	50,0 Hz
7	Suhu	28°C
8	Ketinggian awal tandon 2	12cn

TABEL 2. HASIL UJI POMPA 1 SETELAH MENGHISAP

No	Parameter	Nilai
1	Tegangan	225,4 V
2	Arus	1,113 A
3	Waktu	171 : 57
4	Daya	214,9 W
5	Faktor Daya	0,85 Pf
6	Frekuensi	50,0 Hz
7	Suhu	28°C
8	Ketinggian awal tandon 2	42 cm

b. Pengujian Pompa 2

TABEL 3. HASIL UJI POMPA 2 SEBELUM MENGHISAP

No	Parameter	Nilai
1	Tegangan	226 V
2	Arus	0,872 A
3	Waktu	171:52 T
4	Daya	169,8 W
5	Faktor Daya	0,85 Pf
6	Frekuensi	50,0 Hz
7	Suhu	27°C

TABEL 4. HASIL UJI POMPA 2 SETELAH MENGHISAP

No	Parameter	Nilai
1	Tegangan	225,0 V
2	Arus	0,978 A
3	Waktu	171:54 T
4	Daya	206,5 W
5	Faktor Daya	0,94 Pf
6	Frekuensi	49,9 Hz
7	Suhu	28°C

PEMBAHASAN

Analisis data daya listrik sebelum dan setelah proses menghisap menunjukkan perubahan signifikan pada parameter daya, faktor daya, dan arus. Hasil Analisis menunjukkan peningkatan daya aktif meningkat sebesar 26,1%

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dipaparkan di atas, Maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. penelitian ini berhasil merancang sistem kontrol yang dapat mengukur dan memantau level air secara akurat serta berhasil mengintegrasikan sensor dengan sistem kontrol guna memastikan pengukuran tetap konsisten. Keberhasilan sistem tersebut juga diperkuat hasil analisa data dan hasil pengukuran yang menunjukkan kedua pompa mengalami peningkatan efisiensi setelah menghisap dimana faktor daya pada pompa 1 yang semulanya 0,71 menjadi 0,85 dan pompa 2 dari 0,85 menjadi 0,94. Selain itu daya aktif pada kedua pompa juga meningkatkan dimana daya aktif pompa 1 sebelum menghisap adalah 170,4 W dan setelah Menghisap 214,9 W artinya terjadi peningkatan sebesar 26,1% sedangkan pompa 2 juga mengalami peningkatan sebesar 22,6% dimana daya awalnya adalah 169,8 W berubah meningkatkan menjadi 206,5 W.
2. Hasil pengukuran juga menunjukkan bahwa tegangan dan frekuensi sistem relatif stabil. Hal ini ditunjukkan dari parameter stabilitas dimana pompa 1 memiliki tegangan awal 226 V menjadi 225,4 V setelah beroperasi. Pompa 2 memiliki tegangan awal 226 V berubah menjadi 225 V setelah beroperasi. Selain itu, frekuensi pada pompa 1 tetap pada frekuensi 50 Hz sedangkan pada pompa 2 terjadi penurunan sebesar 0,2 persen yaitu dari 50 Hz menjadi 49,9 Hz. Hal ini tentu saja berdampak pada stabilitas penggunaan sistem dimana pengoperasian pompa menjadi lebih stabil, mengurangi resiko kerusakan serta meningkatkan umur dari pompa serta menghemat biaya perawatan. Sementara itu, data hasil pengujian sistem secara keseluruhan menunjukkan konsistensi waktu yang diperlukan untuk mengisi maupun menguras tandon air.
3. Sistem kontrol yang dirancang untuk mengukur dan memantau level air berhasil berfungsi dengan akurat dan konsisten, sesuai dengan tujuan penelitian, Integrasi sensor dengan sistem kontrol berjalan lancar, memastikan pengukuran ketinggian air yang konsisten pada kedua pompa, dan Analisis peningkatan efisiensi pompa menunjukkan adanya peningkatan setelah pengisapan, yang terlihat dari pengukuran faktor daya dan daya aktif pompa.

Saran

Hasil penelitian ini menunjukkan kebutuhan untuk mempertimbangkan beberapa aspek dalam penelitian mendatang. Diantaranya adalah :

1. Menambah sistem monitoring berbasis IoT agar memudahkan pemantauan energi dan frekuensi secara berkala.
2. Menambah sumber daya cadangan agar sistem tetap mampu beroperasi meskipun sumber daya utama sewaktu-waktu padam.
3. Disarankan untuk melakukan pemeliharaan rutin pada sensor dan pompa agar sistem tetap berfungsi optimal dalam jangka panjang.

E. Referensi

- Ahmad Supendi, M. F. (2022). Pemilihan Spesifikasi Komponen Alat Uji Prestasi Pompa Menggunakan Metode Analisis Persamaan Bernoulli. *Jurnal Teknik Mesin*, 42-51.
- Baban Wibawa komara. (2023). Automatic Water Level Sensor dan Pendeteksi Keruh Air Kolam Renang Dengan Turbidity Berbasis Internet of Things (iot).
- Bagus, Ida et al. (2020). "Alat Pengisian Bak Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler Alat Pengisian Bak Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler." (May).
- Hakim, T. D., & Ashshidiq, A. R. N. (2024a). Rancang Bangun Sistem Kendali Ketinggian Level Air Pada Groundtank Berbasis Esp32. 12.
- Hakim, T. D., & Ashshidiq, A. R. N. (2024b). Rancang Bangun Sistem Kendali Ketinggian Level Air Pada Groundtank Berbasis Esp32. 12.
- Hidayat, Muhammad Riza, Muhammad Firman, and Muhammad Supratno. "analisa tekanan dan eisiensi pada pompa air sentrifugal Dengan Seri." *Al Jazari: Jurnal ilmiah teknik mesin* 3.2 (2020).
- Irawan, I. (2023). Monitoring Filter Pada Tangki Air Menggunakan Sensor Turbidity Berbasis Arduino Mega 2560 Via Sms Gateway. *Jurnal Komputasi*, 7(2).
- Mappa, A., & Jamlean, a. (2021). Rancang Bangun Sistem Kendali dan Proteksi Pompa Listrik. *Electro Luceat*, 5(1), 5-15. <https://doi.org/10.32531/jelekn.v5i1.126>
- Monica, D. (2021). Pengukuran Nilai Kekeruhan Air PDAM Tirta Keumueing Kota Langsa. *Hadron*, 3(1), 19-22.

- Nugrahanto, Indrawan, Teknik Elektro, Universitas Wisnuwardhana, and Malang 2021. "PEMBUATAN WATER LEVEL SEBAGAI PENGENDALI WATER PUMP OTOMATIS BERBASIS TRANSISTOR Indrawan Nugrahanto 7." 13(1): 59-70.
- Nupus, Zahra Tun . (2020). SISTEM MONITORING KANDUNGAN AIR SUNGAI MENGGUNAKAN INTERNET OF THINGS RIVER MONITORING SYSTEM USES THE INTERNET OF THINGS. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin.
- Pasha, S. (2023). RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PINTU BERBASIS IOT MENGGUNAKAN APLIKASI TELEGRAM (Doctoral dissertation, Universitas Teknologi Digital Indonesia).
- Putri, T. W. O., Mowaviq, M. I., & Hajar, I. (2021). Rancang Bangun Sistem Logic Controller and Human Machine Interface. *Kilat*, 10(2), 272-279. <https://doi.org/10.33322/kilat.v10i2.1315>
- Rasmini, Ni Wayan. 2021. "Kontrol Pompa Air Limbah Menggunakan Sensor WLC OMRON 61F - G Wastewater Pump Control Sensor Using WLC Omron 61F-G." 14(3): 144-50.
- Rosdiana, R., Rosmawiah, R., & Marni, M. (2022). Pemanfaatan Sumber Daya Alam Melalui Upaya Konservasi Sumberdaya Air Yang Inovatif Untuk Pelestarian Lingkungan Hidup. In *Prosiding Seminar Nasional Universitas Pgri Palangka Raya* (Vol. 1, Pp. 367-377).
- Sadi, S. (2020). Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air dan Sistem Kontrol Pada Pintu Air Berbasis Arduino dan Sms Gateway. *Jurnal Teknik*, 7(1). <https://doi.org/10.31000/jt.v7i1.943>
- Siregar, A. A. (2022). Rancang Bangun Sistem Pompa Otomatis Pada Perkebunan Sawit. Jurusan teknik elektro fakultas teknik universitas lampung bandar lampung.
- Ummul Khair. 2020. "Alat Pendeteksi Ketinggian Air Dan Keran Otomatis Menggunakan Water Level Sensor Berbasis Arduino Uno." *Wahana Inovasi : Jurnal Penelitian dan Masyarakat UISU* 9(1):9-15.
- Vita, Moh, Nur Adhitya, and Ir Mas Sarwoko. 2022. "Perancangan Dan Realisasi Keran Dan Pengisian Tangki Air Otomatis Dengan Sensor Ultrasonik Dan Liquid Water Level Menggunakan At-Mega 328 Design and Realization Automatic of Taps and Water Tank Filling With Ultrasonic Sensor and Liquid Water Level Using A." *e-Proceeding of Engineering* 2(2): 2629-37.
- Yana, Komang Lingga, Kadek Rihendra Dantes, and Nyoman Arya Wigrha. (2022). "Rancang Bangun Mesin Pompa Air Dengan Sistem Recharging." *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha* 5(2).