

SISTEM MONITORING DAN KONTROL POMPA PENDORONG
BERBASIS IOT PADA GEDUNG BERTINGKATBalqis Akhira¹, Sisiliya Agustinawati^{1*}, Indra Dwisaputra¹, Monischa Br Sebayang¹¹ Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

*Corresponding Author: ssisilia331@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan merancang prototipe sistem monitoring dan kontrol pompa pendorong berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan ESP32 untuk mendukung distribusi air pada gedung bertingkat. Sistem terdiri atas sensor ultrasonik, pressure sensor, flow meter, driver BTS7960, relay, LCD 20×4 I2C, serta aplikasi Blynk sebagai media monitoring dan kontrol jarak jauh. Metode penelitian meliputi perancangan, implementasi, dan pengujian sistem. Hasil pengujian menunjukkan rata-rata akurasi sensor ultrasonik sebesar 93,62% dan 95,16%, sedangkan fungsi kontrol otomatis, kontrol manual melalui Blynk, dan monitoring parameter sistem mencapai tingkat keberhasilan 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu memantau kondisi distribusi air secara real-time serta mengendalikan operasi pompa secara otomatis maupun manual sehingga dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan distribusi air berbasis IoT.

Kata kunci: distribusi air, ESP32, Internet of Things (IoT), monitoring, kontrol pompa

ABSTRACT

This study aims to design a prototype of an Internet of Things (IoT)-based booster pump monitoring and control system using ESP32 to support water distribution in multi-story buildings. The system consists of an ultrasonic sensor, pressure sensor, flow meter, BTS7960 driver, relay, 20×4 I2C LCD, and the Blynk app as a medium for remote monitoring and control. The research methods include system design, implementation, and testing. The test results showed an average accuracy of the ultrasonic sensors at 93.62% and 95.16%, while the automatic control function, manual control via Blynk, and system parameter monitoring achieved a 100% success rate. These results indicate that the system can monitor water distribution conditions in real-time and control pump operations both automatically and manually, thus improving the effectiveness of IoT-based water distribution management.

Keywords: water distribution, ESP32, Internet of Things (IoT), monitoring, pump control

1. PENDAHULUAN

Distribusi air pada gedung bertingkat sering kali menghadapi kendala teknis berupa tekanan yang tidak stabil dan debit air yang tidak merata di setiap lantai.

Penggunaan instalasi pompa yang dilengkapi dengan *Automatic Pressure Control* (APC) menjadi solusi krusial untuk memastikan tekanan air tetap konstan pada level tertentu, sehingga kebutuhan air di seluruh area gedung dapat terpenuhi secara optimal sekaligus mencegah pemborosan energi listrik (Triansyah et al., 2025).

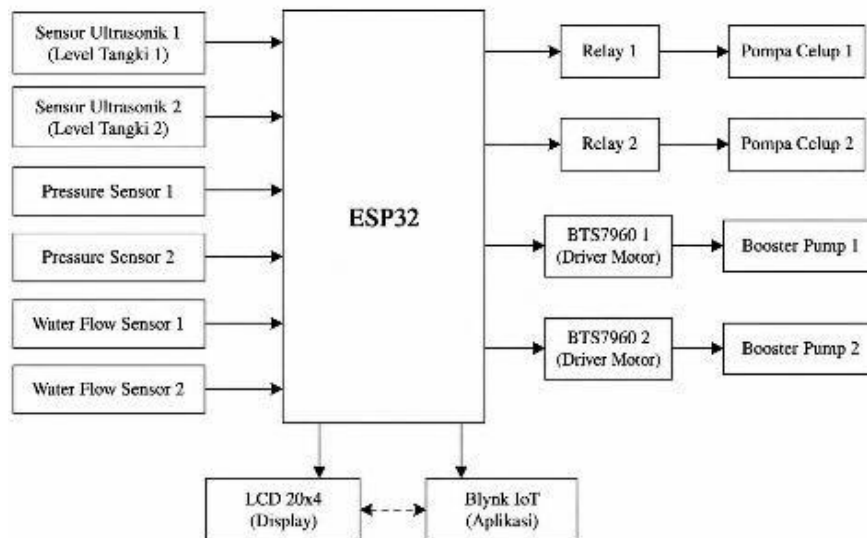
Kebutuhan air yang vital baik di sektor rumah tangga maupun industri sering kali

terkendala oleh manajemen pengisian tandon yang masih manual, yang berisiko menyebabkan pemborosan air atau kekosongan pasokan. Dengan menerapkan purwarupa sistem kontrol otomatis menggunakan PLC dan sensor ultrasonik yang terhubung ke platform IoT Blynk, pengisian tangki dapat dilakukan secara presisi. (Widodo et al., 2024)

Penelitian ini merancang sistem monitoring dan kontrol pompa pendorong berbasis IoT pada gedung bertingkat yang bertujuan untuk meningkatkan kestabilan tekanan air, mengoptimalkan distribusi air, serta mempermudah proses pengawasan dan pengendalian sistem secara real-time.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring dan kontrol pompa pendorong berbasis IoT pada gedung bertingkat. Tahapan penelitian meliputi analisis kebutuhan sistem, perancangan perangkat keras (*hardware*), perancangan perangkat lunak menggunakan platform Blynk, integrasi sistem, serta pengujian kinerja alat. Seluruh tahapan divisualisasikan dalam bentuk blok diagram pada Gambar 1

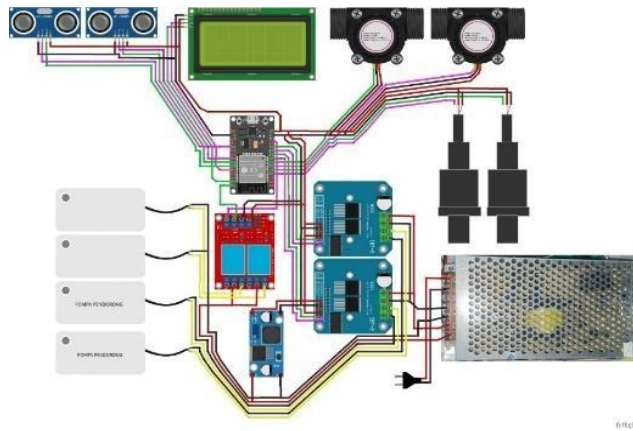


Gambar 1. Blok Diagram

Blok diagram dibuat untuk menyajikan gambaran alur kerja sistem secara ringkas dan terorganisir. Dengan blok diagram ini, baik untuk pengguna maupun pengembang dapat memahami interaksi antara komponen dengan l.

2.1 Sistem kontrol *ESP 32*

ESP32 berfungsi sebagai pusat kendali sistem yang mengolah data dari sensor ultrasonik, pressure sensor, dan water flow sensor, serta mengendalikan pompa dan mengirimkan data monitoring ke aplikasi Blynk berbasis IoT.



Gambar 2. Diagram Sistem Kontrol ESP 32

2.2 Desain Antarmuka Pengguna (*User Interface*) Aplikasi

Antarmuka aplikasi Blynk digunakan untuk memantau dan mengendalikan sistem pompa pendorong secara real-time. Informasi yang ditampilkan meliputi tekanan air, debit aliran, level tangki, status pompa, nilai PWM, dan status sistem berbasis IoT.



Gambar 3. Desain Tampilan Aplikasi

Selain sebagai media monitoring, aplikasi Blynk juga digunakan untuk mengendalikan sistem pompa pendorong secara real-time. Dashboard menampilkan informasi tekanan air, debit aliran, level air pada tangki, status pompa celup, status pompa booster, nilai PWM, serta status operasi sistem. Tampilan dirancang sederhana dan mudah dipahami sehingga pengguna dapat melakukan pemantauan dan pengendalian sistem dari jarak jauh melalui perangkat smartphone.

2.3 Uji Coba Alat

Uji coba sistem monitoring dan kontrol pompa pendorong berbasis IoT dilakukan untuk memastikan seluruh komponen, seperti sensor, pompa, dan ESP32, bekerja sesuai perancangan. Pengujian ini bertujuan mengevaluasi kemampuan sistem dalam memonitor kondisi dan mengendalikan pompa secara otomatis maupun manual. Hasil pengujian digunakan untuk menilai kinerja sistem serta memastikan kesesuaian dengan tujuan yang diharapkan.

2.4 Pembuatan *Software*

Penelitian ini berfokus pada pengembangan perangkat lunak sistem monitoring dan kontrol pompa pendorong berbasis IoT yang terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu pemrograman ESP32 menggunakan Arduino IDE untuk mengolah data sensor serta mengendalikan pompa, dan pembuatan sistem pemantauan yang terhubung melalui jaringan Wi-Fi. Integrasi kedua bagian tersebut menjadi dasar sistem yang mampu bekerja secara efektif, real-time, dan responsif sesuai kebutuhan operasional.

2.5 Pemograman Aplikasi

Blynk dipilih sebagai platform untuk pengembangan aplikasi *mobile* dalam penelitian ini karena memungkinkan pembuatan aplikasi *Android* tanpa memerlukan keterampilan pemrograman yang mendalam. Salah satu keunggulan utama *Blynk* adalah antarmuka pengguna yang sederhana dan ramah. Dengan menggunakan *widget-widget* yang disediakan oleh *Blynk*, pengembang dapat dengan cepat mengatur dan menghubungkan fungsi-fungsi perangkat keras, seperti ESP32 dan tanpa perlu menulis kode kompleks.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Alat Keseluruhan

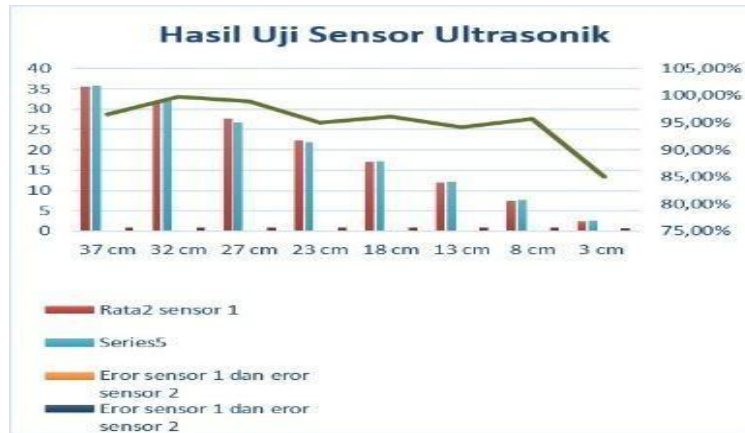
Alat keseluruhan yang dirancang merupakan sistem monitoring dan kontrol pompa pendorong berbasis Internet of Things (IoT) pada gedung bertingkat. Sistem ini menggunakan ESP32 sebagai pusat pengendali yang terhubung dengan sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air, flow meter untuk mengukur debit aliran, dan pressure sensor untuk membaca tekanan air. Sistem dilengkapi pompa celup, pompa pendorong, relay, driver BTS7960, serta LCD 20×4 untuk menampilkan data. Hasil pengukuran juga dapat dipantau secara real-time melalui aplikasi *Blynk*. Pompa dapat bekerja secara otomatis berdasarkan kondisi air dan dapat dikendalikan secara manual melalui aplikasi.



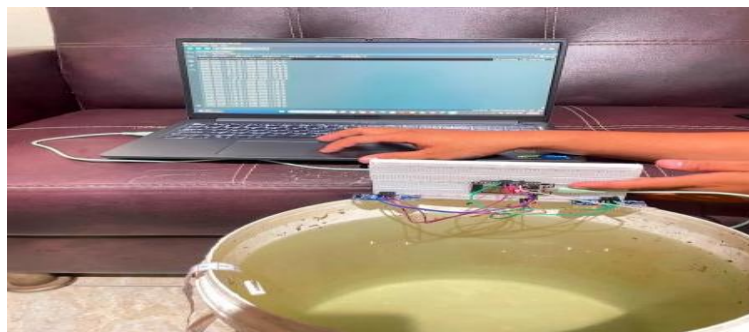
Gambar 4. Alat Keseluruhan

3.2 Sensor Ultrasonik

Dua sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur level air pada tangki penampungan sebagai dasar pengendalian pompa pendorong berbasis IoT.



Gambar 5. Data Hasil Uji Sensor Ultrasonik



Gambar 6. Uji Coba Sensor Ultrasonik

Pengujian sensor ultrasonik dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan sensor terhadap penggaris sebagai acuan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kedua sensor memiliki tingkat akurasi di atas 90% pada sebagian besar titik pengukuran, sehingga layak digunakan untuk memantau level air pada tangki penampungan.

3.3 Pressure Sensor dan Flow Meter

Pressure sensor dan flow meter digunakan untuk memantau kondisi sistem secara real-time, di mana pressure sensor berfungsi mengukur tekanan air dalam pipa, sedangkan flow meter digunakan untuk mengetahui laju aliran air yang melewati sistem, sehingga data yang diperoleh dapat digunakan sebagai dasar pengendalian pompa secara otomatis digunakan sebagai dasar pengendalian pompa secara otomatis.

Tabel 1. Pressure Sensor dan Flow Meter

Buka Keran	Debit Ember Aktual	Flow Meter 1	Flow Meter 2	Pressure 1	Pressure 2
100 %	11 L/M	7,3-8,1 L/M	7,8-8,8 L/Min	0 Bar	0 Bar
75 %	10 L/M	6,8-7,1 L/M	6,8-7,1 L/Min	0 Bar	0 Bar
50 %	6,5 L/M	4,1-4,4 L/M	4,8-5,2 L/Min	0-04 Bar	0-0,4 Bar
25 %	3,5 L/M	1,0-1,3 L/M	1,4-1,7 L/Min	0,04-0,15Bar	0,02-0,12Bar
0 %	0 L/M	0-1,1 Litr/M	0-0,1 L/Min	0,05-0,19Bar	0,01-0,19Bar



Gambar 7. Pengujian Flow Meter dan Pressure Sensor

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, sistem monitoring dan kontrol pompa pendorong berbasis IoT yang menggunakan ESP32 mampu beroperasi dengan baik dalam memantau kondisi serta mengendalikan pompa, baik secara otomatis maupun manual. Sistem ini juga dapat mengirimkan data secara real-time melalui jaringan Wi-Fi, sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan pemantauan jarak jauh. Dengan demikian, penerapan teknologi IoT pada sistem pompa pendorong terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi, kemudahan pengoperasian, serta keandalan dalam pengelolaan distribusi air pada gedung bertingkat.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung atas dukungan akademik dan fasilitas yang diberikan selama proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- A. A. Triansyah, F. T. Mustika, S. Meilinda, S. P. Anjani, and Y. Dzakkiya, "Jurnal Inovasi Pendidikan Kreatif," *Perubahan Tren Digit. Teknol. Dalam Kesehat. Jasm. Saat Pandemi Covid-19*, vol. 6, no. 2, pp. 239–250, 2025, [Online]. Available: <https://ijurnal.com/1/index.php/jipk>
- A. Ramadhan, J. Jamaaluddin, and S. D. Ayuni, "Alat Pendeteksi Dini Kebakaran dan Pemadam Otomatis Dilengkapi dengan Video Streaming Berbasis Internet of Things," *SinarFe7*, vol. 4, no. 1, pp. 645–649, 2021.
- F. Widodo, E. Mardianto, and Y. C. Hendro Yuwono, "Purwarupa Monitoring Tandon Air Dan Kontrol Pompa Secara Otomatis Berbasis Internet Of Things," *J. Elit*, vol. 5, no. 2, pp. 24–32, 2024, doi: 10.31573/elit.v5i2.882.
- I. K. A. D. I. Wiraguna *et al.*, "Pengembangan Sistem Monitoring Water Level Control Dan Pengisian Air Otomatis Berbasis Internet Of Things (IoT)," 2024.

- I. Suputra, “Simulasi Sistem Monitoring dan Kontrol Ground Water Tank Secara Otomatis Berbasis Internet of Things,” 2024, [Online].
- M. Ali, D. Prihatmoko, and A. Faidlon, “(3) 1-3),” vol. 7, pp. 206–218, 2025.
- M. H. Reza, K. Erwansyah, and L. Lusiyantri, “Monitoring Tangki Air Berbasis Internet Of Things,” *J. Sist. Komput. Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, vol. 2, no. 2, pp. 139–146, 2023, doi: 10.53513/jursik.v2i2.7370.
- R. A. Prasmono, R. I. Sudjoko, and S. Hariyadi, “Dengan Sensor Volume Bahan Bakar Pada Genset Dengan Fitur Monitoring Berbasis IoT Udara Iskandar Pangkalanbu untuk,” pp. 1–13, 2020.
- T. D. Hakim, A. Rizqi, N. Ashshidiq, F. Teknik, U. Krisnadwipayana, and S. Ultrasonik, “Rancang Bangun Sistem Kendali Ketinggian Level Air Pada Groundtank Berbasis Esp32,” *J. Elektro*, vol. 12, no. 1, pp. 69–79, 2024.
- U. Ulumuddin, M. Sudrajat, T. D. Rachmildha, N. Ismail, and E. A. Z. Hamidi, “Prototipe Sistem Monitoring Air Pada Tangki Berbasis Internet of Things Menggunakan Nodemcu Esp8266 Sensor dan Ultrasonik,” *Semin. Nas. Tek. Elektro 2017*, no. 2016, pp. 100–105, 2017, doi: 978-602-512-810-3.
- V. Adiputra, *Prototype Sistem Kontrol & Monitoring Pompa Pdam Di Pekalongan Via Internet of Things (Iot)*. 2024.
- Y. M. Djaksana and K. Gunawan, “Perancangan Sistem Monitoring Dan Kontroling Pompa Air Berbasis Android,” *SINTECH (Science Inf. Technol. J.)*, vol. 4, no. 2, pp. 146–154, 2021, doi: 10.31598/sintechjournal.v4i2.741.