



RANCANG BANGUN DISPENSER AIR MINUM OTOMATIS BERBASIS SENSOR ULTRASONIK MENGGUNAKAN ESP32 MODE ACCESS POINT DENGAN INDIKATOR LED DAN KONTROL MANUAL

M. Juswandi¹, Abdul Azis², Susilawati³, Zulkipli⁴, Rezi Sopyandi⁵, Indah Muliana⁶

¹²³⁴⁵⁶Program Studi Teknologi Informasi, ITKA, Suralaga, Indonesia

Article Information

Article history:

Received Mei 28, 2026
Approved April 30, 2026

Keywords:

ESP32, Dispenser Air Otomatis, Sensor Ultrasonik, Access Point, Kendali Berbasis Web, Internet of Things.

ABSTRACT

This study aims to design and implement an ESP32 microcontroller-based automatic drinking water dispenser that operates in Access Point (AP) mode. The system utilizes an HC-SR04 ultrasonic sensor to detect the presence of a glass, a relay to control the DC water pump, and an LED as an operational indicator. In addition to automatic control, the system offers manual control via a push-button and a local web server interface accessible through the ESP32's WiFi network without requiring an internet connection. Testing was conducted on all individual components and the integrated system. The results demonstrate that the sensor, relay, pump, LED, push-button, and web server function correctly and are stably integrated. The system successfully activates the pump and LED when a glass is detected and deactivates them when the glass is removed. The findings indicate that the developed system offers convenience, flexibility, and hygiene in the daily process of dispensing drinking water.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan dispenser air minum otomatis berbasis mikrokontroler ESP32 yang beroperasi dalam mode *Access Point* (AP). Sistem menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi keberadaan gelas, relay untuk mengendalikan pompa air DC, serta LED sebagai indikator kerja. Selain kendali otomatis, sistem juga menyediakan kendali manual melalui *push button* dan antarmuka *web server* lokal yang dapat diakses melalui jaringan WiFi ESP32 tanpa memerlukan koneksi internet. Pengujian dilakukan pada seluruh komponen dan integrasi sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor, relay, pompa, LED, *push button*, dan *web server* bekerja dengan baik serta terintegrasi secara stabil. Sistem mampu mengaktifkan pompa dan LED saat gelas terdeteksi dan menonaktifkannya ketika gelas diangkat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat memberikan kemudahan, fleksibilitas, dan higienitas dalam proses pengisian air minum sehari-hari.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) telah membawa banyak perubahan dalam kehidupan sehari-hari, di mana berbagai perangkat elektronik kini dapat saling terhubung dan menjalankan fungsinya secara otomatis melalui pemanfaatan sensor, mikrokontroler, dan jaringan komunikasi. Salah satu penerapan teknologi ini adalah pada peralatan rumah tangga, seperti dispenser air minum, yang secara konvensional masih dioperasikan secara manual sehingga kurang efisien dan berpotensi menurunkan tingkat kebersihan karena adanya kontak langsung antara pengguna dengan alat (E. khu, 2025).

Dispenser otomatis yang mampu mengalirkan air tanpa harus disentuh secara langsung menjadi salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Selain memberikan kemudahan, sistem otomatis semacam ini turut meningkatkan higienitas penggunaan dispenser, terutama apabila digunakan secara bergantian oleh banyak orang.

Penelitian sebelumnya oleh (Singgeta dan Rumondor, 2018) merancang dispenser otomatis menggunakan sensor ultrasonik dan mikrokontroler ATmega2560 yang mampu mengisi gelas secara otomatis, namun sistem tersebut belum dilengkapi konektivitas jaringan sehingga hanya dapat dioperasikan dalam satu mode kendali saja. (Alvando, 2021) mengembangkan dispenser otomatis berbasis

Arduino dengan sensor ultrasonik dan modul SIM800L sebagai media notifikasi SMS, tetapi sistem tersebut tetap bergantung pada jaringan seluler dan belum menyediakan opsi kendali manual maupun kendali melalui halaman web sebagai cadangan apabila sensor mengalami gangguan.

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan utama yang menjadi perhatian dalam proyek ini adalah bagaimana merancang dispenser otomatis yang tidak hanya mengandalkan satu metode kendali, tetapi menggabungkan kendali otomatis berbasis sensor, kendali manual, dan kendali berbasis web dalam satu sistem yang tetap dapat berfungsi meskipun tidak tersedia jaringan internet. Pada proyek ini dirancang sebuah dispenser otomatis berbasis sensor menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali sistem. ESP32 dipilih karena memiliki kemampuan pemrosesan yang cukup baik, dilengkapi modul WiFi bawaan, serta mudah diprogram menggunakan Arduino IDE. Berbeda dengan sebagian besar sistem IoT yang memerlukan koneksi internet dan router, proyek ini menerapkan mode *Access Point* (AP) pada ESP32 sehingga ESP32 membuat jaringan WiFi sendiri dan pengguna cukup menghubungkan *smartphone* ke jaringan tersebut tanpa memerlukan akses internet.

Tujuan dari proyek ini adalah merancang dan membangun dispenser otomatis berbasis ESP32 yang mengintegrasikan tiga metode pengoperasian, yaitu kontrol otomatis menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04, kontrol manual menggunakan *push button*, dan kontrol melalui halaman *web server* lokal berbasis mode *Access Point*, serta menguji kinerja setiap komponen untuk memastikan seluruh sistem dapat bekerja secara terintegrasi, stabil, dan mudah digunakan.

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Dalam pembuatan dispenser otomatis berbasis ESP32 ini digunakan beberapa komponen elektronik yang saling terhubung untuk membentuk sistem yang dapat bekerja secara otomatis maupun manual. Daftar alat dan bahan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Alar dan Bahan

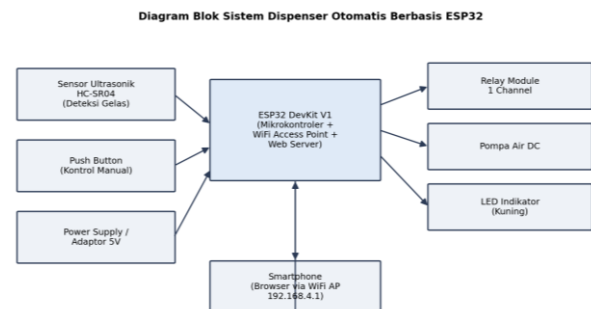
No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	ESP32 DevKit V1	1 buah
2	Sensor Ultrasonik HC-SR04	1 buah
3	<i>Relay Module</i> 1 Channel	1 buah
4	Pompa Air DC (Dinamo)	1 buah
5	LED Kuning	1 buah
6	<i>Push Button</i>	1 buah
7	<i>Breadboard</i>	1 buah
8	Kabel Jumper	Secukupnya
9	<i>Power Supply / Adaptor</i> 5V	1 buah

Seluruh komponen tersebut memiliki fungsi yang saling berkaitan. ESP32 bertindak sebagai pusat pengendali yang menerima data dari sensor ultrasonik untuk menentukan aktif tidaknya pompa air, sedangkan relay digunakan sebagai penghubung antara ESP32 dan pompa

air karena pompa memerlukan arus lebih besar dibandingkan kemampuan keluaran pin ESP32. LED digunakan sebagai indikator visual status kerja sistem, dan push button disediakan sebagai kontrol manual apabila mode otomatis maupun *web server* tidak digunakan.

B. Arsitektur dan Cara Kerja Sistem

Diagram blok pada Gambar 1 menggambarkan hubungan antar komponen, di mana ESP32 menerima masukan dari sensor ultrasonik dan *push button*, kemudian mengendalikan keluaran berupa relay, pompa air, dan LED indikator, sekaligus menjalankan *web server* yang dapat diakses melalui jaringan WiFi *Access Point* yang dibuatnya sendiri.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Dispenser Otomatis Berbasis ESP32

Sistem ini bekerja dengan tiga metode pengoperasian yang saling terintegrasi, yaitu:

1. Mode otomatis menggunakan sensor ultrasonik

Pada mode ini sensor HC-SR04 secara terus-menerus membaca jarak objek di depannya. Apabila jarak objek berada pada batas yang telah ditentukan di dalam program, ESP32 memberi perintah kepada relay untuk mengaktifkan pompa air sehingga air mengalir ke dalam gelas

secara otomatis dan LED indikator menyala. Ketika gelas dijauhkan atau tidak lagi terdeteksi, ESP32 mematikan relay sehingga pompa berhenti dan LED kembali padam. Metode ini membuat pengguna tidak perlu menyentuh dispenser secara langsung sehingga lebih higienis.

2. Mode manual menggunakan *push button*

Tombol ini berfungsi sebagai alternatif pengoperasian ketika pengguna ingin menyalakan atau mematikan pompa tanpa menggunakan sensor maupun *web server*. Ketika tombol ditekan, ESP32 membaca perubahan logika pada pin *input* dan memberi perintah kepada relay sesuai kondisi yang telah diprogram. Mode ini juga berfungsi sebagai cadangan apabila terjadi gangguan pada sensor.

3. Mode kontrol melalui *web server* lokal

ESP32 dikonfigurasi sebagai *Access Point* (AP) sehingga membuat jaringan WiFi sendiri tanpa memerlukan koneksi internet maupun router tambahan. Pengguna menghubungkan *smartphone* ke jaringan WiFi tersebut, kemudian mengakses alamat IP bawaan ESP32 (192.168.4.1) melalui browser. Pada halaman web, pengguna dapat menghidupkan/mematikan relay secara manual, mengaktifkan/menonaktifkan mode sensor otomatis, serta mengatur nilai batas jarak (*threshold*) sensor

ultrasonik, dan setiap perintah diproses ESP32 secara *real-time*.

Ketiga metode tersebut saling melengkapi sehingga sistem tetap dapat digunakan meskipun salah satu metode kendali sedang tidak digunakan, menjadikan dispenser lebih fleksibel dan mudah diadaptasi sesuai kebutuhan pengguna. Bentuk fisik hasil implementasi alat ditunjukkan pada Gambar 2.



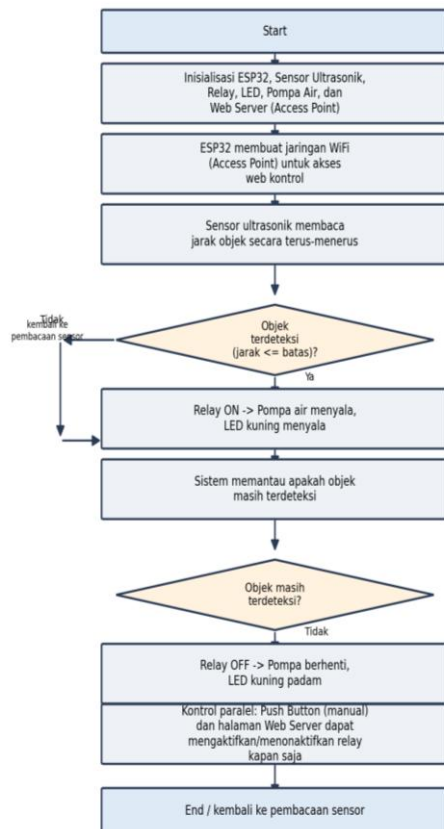
Gambar 2. Purwarupa Dispenser Otomatis Hasil Implementasi

C. Tahapan Penelitian

Tahapan pengembangan sistem pada proyek ini meliputi studi literatur mengenai sensor ultrasonik, relay, dan pemrograman ESP32 dalam mode *Access Point*; perancangan arsitektur sistem serta penentuan alat dan bahan; perakitan rangkaian menggunakan *breadboard* dan kabel jumper; penulisan program pada Arduino IDE untuk ketiga mode kendali (otomatis, manual, dan *web server*); serta pengujian setiap komponen secara terpisah yang dilanjutkan dengan pengujian sistem secara keseluruhan untuk memastikan seluruh bagian dapat bekerja secara terintegrasi.

D. Diagram Alur Sistem

Diagram alur sistem menggambarkan urutan proses kerja dispenser mulai dari inisialisasi perangkat, pembentukan jaringan *Access Point*, pembacaan sensor ultrasonik, hingga pengambilan keputusan aktif/tidaknya relay, pompa, dan LED, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alur Sistem Dispenser Otomatis

Setelah proses inisialisasi selesai dan ESP32 berhasil membuat jaringan *Access Point*, sistem secara berkala membaca jarak objek melalui sensor ultrasonik. Apabila jarak objek berada pada batas deteksi, ESP32 mengaktifkan relay sehingga pompa menyala dan LED menyala sebagai indikator. Sistem terus memantau keberadaan objek; ketika objek tidak lagi terdeteksi, relay dinonaktifkan sehingga pompa berhenti dan LED padam. Di luar alur

otomatis tersebut, *push button* dan halaman *web server* dapat digunakan sewaktu-waktu secara paralel untuk mengaktifkan atau menonaktifkan relay secara manual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah proses perancangan perangkat keras dan perangkat lunak selesai, dilakukan pengujian terhadap seluruh komponen sistem dispenser otomatis. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan setiap komponen berfungsi sesuai perancangan serta mengetahui kestabilan kinerja sistem secara keseluruhan. Komponen yang diuji meliputi koneksi *Access Point* ESP32, sensor ultrasonik, relay, pompa air, LED indikator, *push button*, dan *web server*, kemudian dilanjutkan dengan pengujian integrasi sistem secara menyeluruh.



Gambar 4. Pengujian Sensor Ultrasonik dalam Mendeteksi Keberadaan Gelas



Gambar 5. Hasil Pengujian Pengisian Air Secara Otomatis



Gambar 6. Pengujian Kontrol Melalui Halaman Web Server “DISPEN SMART” pada Alamat 192.168.4.1

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem

No	Komponen Yang Diuji	Hasil	Keterangan
1	ESP32 Access Point	Berhasil	ESP32 berhasil membuat jaringan WiFi dan dapat diakses menggunakan <i>smartphone</i> tanpa koneksi internet.
2	Sensor Ultrasonik HC-SR04	Berhasil	Sensor mampu mendeteksi keberadaan gelas pada jarak yang telah ditentukan dengan baik.
3	<i>Relay Module</i>	Berhasil	Relay aktif dan nonaktif sesuai perintah dari ESP32 tanpa mengalami gangguan.
4	Pompa Air	Berhasil	Pompa menyala ketika relay aktif dan berhenti ketika relay dimatikan.
5	LED Indikator	Berhasil	LED menyala saat pompa aktif dan padam ketika pompa berhenti.
6	<i>Web Server</i>	Berhasil	Halaman web dapat diakses melalui <i>browser</i> dan seluruh tombol kontrol berfungsi dengan baik.
7	<i>Push Button</i>	Berhasil	Tombol manual dapat mengaktifkan dan menonaktifkan sistem sesuai program yang telah dibuat.

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 2, seluruh komponen mampu bekerja sesuai fungsi masing-masing. ESP32 berhasil menjalankan tugas sebagai pusat pengendali sistem sekaligus membuat jaringan WiFi menggunakan mode *Access Point* sehingga pengguna dapat mengakses halaman web tanpa memerlukan koneksi internet. Sensor ultrasonik mampu mendeteksi keberadaan objek dengan cukup baik sehingga proses pengisian air dapat berlangsung secara otomatis, sementara relay mampu menghubungkan dan memutus arus menuju pompa air sesuai perintah ESP32.

Pengujian pada *web server* menunjukkan bahwa halaman kontrol dapat diakses menggunakan *browser* pada *smartphone* setelah terhubung ke jaringan WiFi yang dibuat oleh ESP32, dengan seluruh fitur seperti tombol ON/OFF relay, pengaktifan sensor otomatis, dan pengaturan jarak deteksi dapat digunakan tanpa kendala berarti. Tombol manual (*push button*) juga berhasil menjalankan fungsinya sebagai alternatif pengoperasian, sehingga pengguna tetap dapat menghidupkan maupun mematikan pompa air secara langsung meskipun tidak menggunakan sensor ataupun *web server*. Hal ini

menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat fleksibilitas yang baik karena menyediakan beberapa metode pengoperasian sesuai kebutuhan pengguna.

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa dispenser otomatis berbasis ESP32 telah bekerja sesuai dengan rancangan yang dibuat, dan seluruh komponen dapat saling berkomunikasi dengan baik sehingga sistem mampu menjalankan fungsi otomatis maupun manual secara stabil dan responsif.

SIMPULAN

Berdasarkan Berdasarkan proses perancangan, pembuatan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dispenser otomatis berbasis sensor menggunakan ESP32 berhasil dirancang dan diimplementasikan sesuai dengan tujuan proyek. ESP32 mampu berfungsi sebagai pusat pengendali sistem yang mengolah data dari sensor ultrasonik, mengendalikan relay, mengaktifkan pompa air, serta menjalankan *web server* lokal menggunakan mode *Access Point* (AP). Integrasi tiga metode kendali, yaitu otomatis, manual, dan berbasis web, terbukti mampu meningkatkan fleksibilitas dan keandalan sistem karena dispenser tetap dapat

dioperasikan meskipun salah satu metode kendali tidak digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan motivasi selama pelaksanaan proyek ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvando, B. (2021). Dispenser Otomatis Menggunakan Arduino Sensor Gelombang Ultrasonik dengan Internet of Things. *Jurnal Perencanaan, Sains, Teknologi, dan Komputer*, 4(1), 766–770.
- Random Nerd Tutorials. (2024). ESP32 Web Server with Access Point (AP) Mode. <https://randomnerdtutorials.com/esp32-access-point-ap-web-server/>
- Singgeta, R. L., & Rumondor, R. (2018). Rancang Bangun Dispenser Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler ATmega2560. *Jurnal REALTECH*, 14(1), 31–36.
- E. Khu, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Alat Pengisian Air pada Gelas Dispenser Secara Otomatis dengan ESP32 Berbasis Android," Tugas Akhir, Politeknik Negeri Jakarta, 2025.
- E. S. Aznan, "ESP32 Automatic Water Dispenser," Cytron.io, 2025. [Online]. Available: <https://www.cytron.io/tutorial/esp32-automatic-water-dispenser>.