
Rangkuman Lengkap Proyek: IoT Automatic Water Dispenser

Judul Proyek

IoT: Automatic Water Dispenser

Proyek ini merupakan inisiatif dari *Kelompok 15* yang terdiri dari **Ivan Cornelius Saputra** dan **Monica Agustina Chandra**, dengan judul "*Smart Water for Smart Living*". Tujuan utama dari proyek ini adalah menciptakan sebuah dispenser air otomatis berbasis **Arduino** yang mampu meningkatkan efisiensi, aksesibilitas, dan kebersihan dalam konsumsi air sehari-hari.

Latar Belakang Masalah

Penggunaan dispenser air galon manual saat ini masih banyak digunakan, namun memiliki beberapa kekurangan, seperti kurang efisien secara waktu dan tidak ramah terhadap pengguna seperti anak-anak, lansia, atau penyandang disabilitas. Selain itu, proses pengisian air secara manual berisiko tinggi terhadap **kontaminasi bakteri** akibat kontak langsung antara mulut galon dan wadah minum. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem otomatis yang lebih higienis dan efisien.

Rumusan Masalah

1. Seberapa efisien dispenser air manual dalam hal waktu dan aksesibilitas?
 2. Apa saja risiko kesehatan yang muncul akibat penggunaan dispenser manual?
 3. Bagaimana sistem otomatis dapat menjadi solusi yang lebih baik dalam aspek efisiensi, kebersihan, dan kemudahan penggunaan?
-

Hipotesis

- **H1:** Dispenser manual tidak efisien dan menyulitkan pengguna tertentu seperti anak-anak dan penyandang disabilitas.
- **H2:** Kontak fisik saat penggunaan dispenser manual meningkatkan risiko kontaminasi bakteri.

- **H3:** Dispenser otomatis dengan sensor volume dan sistem alarm dapat meningkatkan efisiensi, aksesibilitas, dan higienitas.
-

Tujuan Penelitian

- Mengembangkan dispenser air otomatis berbasis Arduino.
 - Meningkatkan aksesibilitas dan kemudahan penggunaan untuk semua kalangan.
 - Mengurangi risiko kontaminasi dengan menghindari kontak langsung.
 - Mencegah pemborosan air melalui sistem pengukuran volume otomatis.
 - Menyediakan fitur notifikasi berupa bunyi buzzer saat pengisian selesai.
-

Tinjauan Pustaka

- **Sistem Konvensional:** Menggunakan IR sensor dan relay, murah namun tidak akurat serta tidak bisa mengukur volume.
 - **Berbasis Mikrokontroler:** Arduino atau NodeMCU dapat menghentikan pengisian secara otomatis dan terintegrasi dengan berbagai sensor.
 - **Sensor Flow YF-S201 & Sensor Ultrasonik:** Mengukur volume air berdasarkan pulsa dan tinggi permukaan air.
 - **Tren Interaksi Tanpa Sentuh:** Menggunakan gesture, suara (voice command), atau aplikasi mobile untuk meningkatkan kenyamanan dan higienitas.
 - **Validasi Sistem:** Menggunakan pengujian black-box, pengujian integrasi hardware-software, dan efisiensi.
 - **Tingkat Akurasi:** Hingga 97%, dengan margin error yang sangat kecil (bahkan 0.03% dalam beberapa studi).
-

State of The Art

Sistem terkini menggabungkan **sensor aliran air dan sensor ultrasonik** yang diintegrasikan dengan **Arduino Uno R3**. Metode penghitungan volume air dilakukan dengan

mengukur selisih tinggi botol dan jarak permukaan air, lalu dihitung dengan rumus volume silinder. Sistem akan otomatis berhenti ketika volume tercapai dan memberikan notifikasi buzzer seperti oven microwave.

Metodologi Penelitian

- Menggunakan **metode eksperimen langsung**.
 - Sistem dikendalikan oleh **Arduino Uno R3 (ATmega328)**.
 - Komunikasi dilakukan secara nirkabel, sehingga tidak tergantung pada jarak fisik.
 - Data dari sensor diproses untuk mengontrol aliran air secara otomatis.
-

Komponen Sistem

- **Arduino Uno R3**: Unit mikrokontroler utama.
 - **Sensor HC-SR04**: Mengukur tinggi botol dan mendeteksi permukaan air.
 - **Sensor YF-S201 (Flow Sensor)**: Menghitung volume air berdasarkan pulsa.
 - **Solenoid Valve**: Mengatur aliran air dengan membuka dan menutup otomatis.
 - **MOSFET IRF540N**: Saklar elektronik untuk solenoid valve.
 - **Resistor 1kOhm & 10kOhm**: Menstabilkan sinyal dan rangkaian.
 - **Breadboard & Kabel Jumper**: Untuk koneksi antar komponen.
-

Fungsi Sistem

- Sistem mendeteksi ukuran botol menggunakan sensor ultrasonik.
- Sensor flow mengukur volume air yang mengalir secara real-time.
- Arduino mengatur buka/tutup katup berdasarkan hasil pengukuran.

- Ketika volume target tercapai, solenoid valve menutup otomatis dan buzzer berbunyi sebagai alarm.
-

Evaluasi Kinerja Sistem

Dilakukan pengujian dengan berbagai ukuran botol dan gelas. Aspek evaluasi meliputi:

- Akurasi estimasi volume berdasarkan dimensi botol.
 - Ketepatan sensor flow dalam pengukuran pulsa air.
 - Kecepatan respon sensor ultrasonik.
 - Presisi waktu dalam menutup valve.
 - Konsistensi hasil pengisian selama beberapa kali pengujian.
-

Algoritma Perhitungan Volume

- **Volume dari Flow Sensor:**
$$\text{Volume(liter)} = \frac{\text{JumlahPulsa}}{\text{FaktorKalibrasi}}$$

Volume (liter) = Jumlah Pulsa / Faktor Kalibrasi
Contoh: Jika faktor kalibrasi adalah 450, maka 450 pulsa = 1 liter air.
 - **Volume Geometrik:**
$$\text{Volume} = \pi \times \left(\frac{D}{2}\right)^2 \times h$$

Di mana:
 - D = diameter botol
 - h = tinggi air (dihitung dari total tinggi botol dikurangi jarak dari sensor ke permukaan air)
 - **Threshold-Based Control:**
Sistem otomatis akan menutup katup saat volume yang dihitung mencapai nilai ambang tertentu.
-