**LAPORAN PRAKTIKUM INTERNET OF THINGS (IoT)   
SIMULASI SENSOR JARAK (ULTRASONIC) MENGGUNAKAN HC-SR04 ULTRASONIC DISTANCE SENSOR**

Fakultas Vokasi, Universitas Brawijaya

*Farhan Febrianto**Fakultas Vokasi, Universitas Brawijaya**Email: farhan05@student.ub.ac.id*

## Abstract (Abstrak)

Eksperimen ini bertujuan untuk mensimulasikan sistem pengukuran jarak menggunakan HC-SR04 Ultrasonic Distance Sensor pada platform Wokwi dengan pemrograman C++ melalui Arduino Framework di Visual Studio Code. Sensor HC-SR04 bekerja dengan mengirimkan gelombang ultrasonik dan menerima pantulannya untuk menghitung jarak ke objek. Hasil simulasi menunjukkan bahwa sistem mampu membaca dan menghitung jarak secara akurat secara real-time dengan menampilkan nilai dalam satuan centimeter pada serial monitor. Penggunaan Wokwi sebagai media simulasi terbukti efektif dalam pengujian awal sebelum implementasi pada perangkat keras fisik.

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar belakang

Pengukuran jarak merupakan komponen penting dalam berbagai aplikasi, seperti robotika, otomasi industri, dan sistem keamanan. Sensor ultrasonik HC-SR04 merupakan salah satu sensor yang populer karena kemampuannya mengukur jarak dengan metode pengukuran waktu tempuh gelombang ultrasonik. Dengan mengirimkan sinyal ultrasonik dan menghitung waktu yang diperlukan sampai sinyal tersebut memantul kembali, sensor ini dapat menentukan jarak objek dengan akurasi yang baik.

Kemajuan teknologi dan tersedianya platform simulasi seperti Wokwi memungkinkan para pengembang dan mahasiswa untuk menguji sistem pengukuran jarak secara virtual. Simulasi ini membantu dalam proses debugging dan validasi desain tanpa perlu langsung menggunakan perangkat keras fisik, sehingga efisiensi pengembangan sistem meningkat.

### 1.2 Tujuan eksperimen

1. Mempelajari cara menghubungkan dan mengkonfigurasi HC-SR04 Ultrasonic Distance Sensor dengan mikrokontroler (misalnya ESP32 atau Arduino) dalam lingkungan simulasi.
2. Mengimplementasikan pemrograman C++ menggunakan Arduino Framework untuk mengirim sinyal, membaca pulsa echo, dan menghitung jarak.
3. Mensimulasikan sistem pengukuran jarak menggunakan Wokwi sebagai media pengujian untuk memverifikasi keakuratan dan kehandalan sistem sebelum implementasi nyata.

## 2. Methodology (Metodologi)

### 2.1 Tools & Materials (Alat dan Bahan)

1. **Alat dan Perangkat Lunak:**
2. **Wokwi Simulator:** Platform berbasis web untuk simulasi rangkaian elektronik dan mikrokontroler.
3. **Visual Studio Code:** Editor kode yang digunakan untuk menulis dan mengunggah program ke mikrokontroler.
4. **Arduino Framework:** Digunakan sebagai dasar pemrograman mikrokontroler dalam bahasa C++.
5. **Bahan (Simulasi Komponen Elektronik):**
6. **ESP32 / Arduino:** Mikrokontroler sebagai pengendali utama dalam simulasi.
7. **HC-SR04 Ultrasonic Distance Sensor:** Sensor untuk mengukur jarak dengan cara mengirim dan menerima sinyal ultrasonik.
8. **Kabel Penghubung (dalam simulasi Wokwi):** Untuk menghubungkan komponen-komponen dalam rangkaian.

### 2.2 Implementation Steps (Langkah Implementasi)

1. **Perancangan Rangkaian di Wokwi**
2. Buka platform Wokwi dan pilih mikrokontroler (ESP32 atau Arduino) sebagai basis sistem.
3. Tambahkan komponen HC-SR04 Ultrasonic Distance Sensor ke dalam proyek simulasi.
4. Hubungkan kabel
5. **Pemrograman Sistem Pengukuran Jarak**
6. Buka Visual Studio Code dan buat program baru dengan bahasa C++ menggunakan Arduino Framework.
7. Definisikan pin untuk Trig dan Echo sesuai dengan koneksi yang telah dibuat.
8. Pada fungsi setup(), inisialisasi komunikasi serial untuk menampilkan data hasil pengukuran pada serial monitor, serta atur mode pin (OUTPUT untuk Trig dan INPUT untuk Echo).
9. **Pengujian Simulasi**
10. Jalankan program di Wokwi dan amati rangkaian serta hasil pengukuran pada serial monitor secara real-time.
11. Verifikasi apakah nilai jarak yang ditampilkan sesuai dengan kondisi simulasi yang telah diatur (misalnya, objek dengan jarak tertentu).
12. Jika terdapat ketidaksesuaian atau error, lakukan debugging dan perbaikan pada kode serta koneksi rangkaian simulasi.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Hasil Eksperimen

1. **Rangkaian Berhasil Dijalankan**
2. Rangkaian yang telah dirancang di Wokwi bekerja sesuai dengan desain, dengan HC-SR04 terhubung secara tepat ke mikrokontroler.
3. Koneksi kabel penghubung memastikan sinyal trigger dan echo dapat berjalan dengan baik dalam simulasi.
4. **Pengukuran Jarak Berjalan dengan Akurat**
5. Sensor HC-SR04 berhasil mengirimkan dan menerima pulsa ultrasonik untuk mengukur jarak.
6. Fungsi pulseIn() membaca durasi pulsa echo secara akurat, sehingga perhitungan jarak dapat dilakukan dengan benar.
7. Data jarak yang dihitung dan ditampilkan pada serial monitor sesuai dengan kondisi simulasi, memberikan nilai dalam satuan centimeter yang konsisten.
8. **Hasil Simulasi di Visual Studio Code**
9. Program yang dijalankan di Visual Studio Code menampilkan output hasil pengukuran jarak secara real-time pada serial monitor.
10. Tidak ditemukan error atau kesalahan eksekusi dalam kode, dan sistem berjalan stabil sesuai dengan logika yang telah diprogram.
11. Serial monitor menampilkan pesan seperti "Jarak: xx cm", yang menandakan bahwa sensor bekerja sesuai dengan perhitungan waktu pantulan gelombang ultrasonik.

## 4. Lampiran



