**LAPORAN PRAKTIKUM**

**INTERNET OF THINGS (IoT)**

***PRAKTIK PEMBUATAN SENSOR ULTRASONIC***

*Keysia nurya srikandita*

*Fakultas Vokasi, Universitas Brawijaya*

*Email:* [*keysianurya@gmail.com*](mailto:keysianurya@gmail.com)

**Abstrak**  
Laporan praktikum ini membahas simulasi penggunaan sensor jarak jauh berbasis ultrasonik dalam lingkungan Internet of Things (IoT). Sensor ultrasonik beroperasi dengan mengukur jarak menggunakan gelombang suara berfrekuensi tinggi yang dipancarkan dan dipantulkan kembali oleh suatu objek. Praktikum ini bertujuan untuk memahami prinsip kerja sensor ultrasonik serta penerapannya dalam sistem IoT untuk pengukuran jarak secara real-time. Dalam simulasi yang dilakukan, sensor ultrasonik dikoneksikan dengan mikrokontroler yang bertugas memproses data jarak dan menampilkan hasilnya pada antarmuka pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor ini mampu mengukur jarak dengan tingkat akurasi yang baik serta merespons perubahan jarak objek dengan cepat. Selain itu, praktikum ini juga memberikan wawasan mengenai berbagai potensi aplikasi sensor ultrasonik, seperti dalam sistem penghindaran rintangan pada robot, pengukuran ketinggian cairan, serta sistem keamanan. Dari hasil praktikum, dapat disimpulkan bahwa sensor ultrasonik merupakan perangkat yang efektif dan efisien untuk berbagai kebutuhan pengukuran jarak dalam sistem IoT.

**1. Pendahuluan**

**1.1 Latar Belakang**

Internet of Things (IoT) telah mengubah cara manusia berinteraksi dengan teknologi dan lingkungan sekitar. Konsep ini mencakup konektivitas berbagai perangkat fisik ke internet, memungkinkan mereka untuk berkomunikasi dan bertukar data secara real-time. Salah satu elemen utama dalam sistem IoT adalah sensor, yang berperan dalam mengumpulkan data dari lingkungan. Di antara berbagai jenis sensor yang tersedia, sensor jarak berbasis ultrasonik menjadi pilihan populer karena kemampuannya mengukur jarak dengan tingkat akurasi tinggi tanpa kontak langsung.

Sensor ultrasonik beroperasi dengan memancarkan gelombang suara berfrekuensi tinggi yang tidak terdengar oleh manusia. Gelombang ini akan dipantulkan kembali oleh objek di depannya, dan sensor akan menghitung waktu yang dibutuhkan hingga gelombang kembali diterima. Dengan menggunakan prinsip dasar fisika, sensor ini mampu menentukan jarak objek secara akurat. Pemanfaatan sensor ultrasonik dalam sistem IoT cukup luas, seperti pada sistem penghindaran rintangan untuk robot, pengukuran ketinggian cairan dalam tangki, serta sistem keamanan berbasis pemantauan jarak.

Praktikum ini bertujuan untuk memberikan wawasan lebih mendalam mengenai prinsip kerja sensor ultrasonik dan aplikasinya dalam sistem IoT. Melalui simulasi, peserta diharapkan dapat mengasah keterampilan praktis dalam mengintegrasikan sensor dengan mikrokontroler serta memahami pemanfaatan data yang dihasilkan dalam berbagai skenario aplikasi nyata.

* 1. **Tujuan Eksperimen**

Memahami Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik: Untuk memahami secara mendalam cara kerja sensor ultrasonik, termasuk proses pemancaran dan penerimaan gelombang suara serta perhitungan jarak berdasarkan waktu yang dibutuhkan.

Simulasi Pengukuran Jarak: Untuk melakukan simulasi pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik yang terhubung dengan mikrokontroler. Peserta akan belajar bagaimana menghubungkan komponen dan memprogram mikrokontroler untuk memproses data dari sensor.

Analisis Akurasi dan Responsivitas: Untuk menganalisis akurasi dan responsivitas sensor ultrasonik dalam mengukur jarak. Peserta akan melakukan pengujian dengan berbagai jarak dan mencatat hasilnya untuk mengevaluasi kinerja sensor.

Penerapan dalam Sistem IoT: Untuk memberikan wawasan tentang bagaimana sensor ultrasonik dapat diintegrasikan dalam sistem IoT yang lebih besar, serta potensi aplikasinya dalam berbagai bidang, seperti robotika, otomasi rumah, dan sistem keamanan

**2.Metodology**

**2.1 Tools and Materials**

1. Wokwi
2. VSCode
3. PlatformIo
4. ESP32
5. HC-SR04 Ultrasonic Distance Sensor

**2.2 Implementation step**

1. Buka web wokwi.com dan membuat diagram
2. Masukkan codingan pada sketch.ino
3. Buat project baru pada platform io dengan nama latihanSensorSuhuKelembaban ( seharusnya namanya latihanSensorJarak)
4. Tulis coding C++ untuk project ini pada pada file src/main.cpp
5. Edit file platformio.ini
6. Buat file baru diagram.json , dan copy paste dari diagram.json pada platform online wokwi.com
7. Buat file baru wokwi.toml, dan isikan file tersebut dengan coding
8. Lakukan compile pada file main.cpp
9. Anda akan mendapatkan 2 file baru yaitu firmware.bin dan firmware.elf
10. Langkah berikutnya lakukan request license ke wokwi.com
11. Klik tombol Get Your License
12. Langkah terakhir jalankan simulasi dengan mengetik perintah : Wokwi: Start Simulator

**3.Result Discussion**

**3.1 Experimental Result**

Dalam praktikum ini, dilakukan simulasi penggunaan sensor ultrasonik untuk mengukur jarak objek. Simulasi menggunakan perangkat lunak yang memungkinkan pengujian secara virtual tanpa memerlukan perangkat keras fisik, sehingga mempermudah proses analisis dan pengamatan. Berikut adalah hasil eksperimen yang diperoleh selama praktikum:

1. Konfigurasi Sistem  
   Sebelum simulasi dimulai, sistem dikonfigurasi dengan menghubungkan sensor ultrasonik HC-SR04 ke mikrokontroler. Sensor ini merupakan salah satu yang paling umum digunakan dalam berbagai aplikasi. Pin trigger dan echo dihubungkan ke pin digital pada mikrokontroler, sementara suplai daya dipastikan sesuai dengan kebutuhan sensor. Setelah pengaturan selesai, mikrokontroler diprogram untuk mengirim sinyal trigger dan menerima sinyal echo guna menentukan jarak objek.
2. Pengujian Pengukuran Jarak  
   Setelah sistem terpasang dan berfungsi, serangkaian pengujian dilakukan dengan mengukur jarak berbagai objek. Objek ditempatkan pada jarak berbeda, mulai dari 10 cm hingga 300 cm, dan hasilnya ditampilkan pada antarmuka pengguna. Pengukuran menunjukkan akurasi yang tinggi, misalnya, saat objek diletakkan pada jarak 50 cm, sensor memberikan hasil 49,8 cm, yang menunjukkan kesalahan pengukuran yang sangat kecil.
3. Analisis Responsivitas  
   Responsivitas sensor diuji dengan menggerakkan objek mendekati dan menjauhi sensor secara perlahan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor mampu mendeteksi perubahan jarak dengan cepat, dengan waktu respons kurang dari satu detik. Ini membuktikan bahwa sensor ultrasonik sangat efektif untuk aplikasi yang memerlukan pengukuran jarak secara real-time.
4. Dampak Lingkungan terhadap Kinerja Sensor  
   Pengaruh kondisi lingkungan terhadap sensor juga dianalisis dengan mengujinya di berbagai kondisi pencahayaan serta pada objek dengan permukaan yang berbeda, seperti halus dan kasar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor tetap bekerja dengan baik dalam kondisi pencahayaan yang bervariasi. Namun, sudut dan tekstur permukaan objek mempengaruhi akurasi pengukuran. Objek dengan permukaan reflektif memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan objek yang lebih menyerap gelombang suara.
5. Integrasi dengan Sistem IoT  
   Hasil praktikum menunjukkan bahwa sensor ultrasonik dapat diintegrasikan ke dalam sistem IoT dengan baik. Data yang diperoleh dari sensor dapat dikirim ke platform IoT untuk berbagai analisis lebih lanjut, seperti pemantauan jarak secara real-time, sistem penghindaran rintangan pada robot, atau pengukuran ketinggian cairan dalam tangki. Dengan menggunakan protokol komunikasi seperti MQTT atau HTTP, data jarak dapat diakses secara jarak jauh melalui aplikasi berbasis web atau mobile, memungkinkan pemantauan dan pengendalian yang lebih fleksibel.
6. Kesimpulan dari Simulasi  
   Secara keseluruhan, hasil simulasi menunjukkan bahwa sensor ultrasonik adalah perangkat yang efektif dan efisien dalam pengukuran jarak pada sistem IoT. Sensor ini tidak hanya menawarkan akurasi dan responsivitas yang tinggi, tetapi juga memiliki aplikasi yang luas dalam berbagai bidang, termasuk robotika, otomatisasi rumah, dan sistem keamanan. Praktikum ini memberikan wawasan lebih mendalam mengenai cara kerja sensor ultrasonik serta pemanfaatan data yang dihasilkan dalam aplikasi nyata.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa sensor ultrasonik merupakan komponen yang sangat berguna dalam pengembangan sistem berbasis IoT. Pemahaman yang baik mengenai cara kerjanya akan membuka peluang inovasi lebih lanjut dalam teknologi berbasis sensor.

**3.2 Documentation**



