# LAPORAN PRAKTIKUM INTERNET OF THINGS (IoT)

**Praktik Simulasi Sensor Jarak (Ultrasonic)**

*Alvin Salsa Goesvella*

*Fakultas Vokasi Universitas Brawijaya*

*Email: alvinkedua89@gmail.com*

**ABSTRAK**

Laporan praktikum ini membahas simulasi penggunaan sensor ultrasonik jarak jauh dalam konteks Internet of Things (IoT). Sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur jarak dengan memanfaatkan gelombang suara frekuensi tinggi yang dipancarkan dan dipantulkan kembali oleh objek. Tujuan praktikum ini adalah untuk memahami cara kerja sensor ultrasonik dan penerapannya dalam sistem IoT untuk pengukuran jarak secara real-time. Dalam simulasi, sensor ultrasonik dihubungkan dengan mikrokontroler yang mengolah data jarak dan menampilkan hasilnya pada antarmuka pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor dapat mengukur jarak dengan tingkat akurasi yang baik dan responsivitas cepat terhadap perubahan jarak objek. Praktikum ini juga memberikan wawasan tentang potensi penggunaan sensor ultrasonik dalam berbagai aplikasi, seperti sistem penghindaran rintangan pada robot, pengukuran level cairan, dan aplikasi keamanan. Kesimpulannya, sensor ultrasonik adalah komponen yang efektif dan efisien dalam sistem IoT, yang dapat diterapkan dalam berbagai aplikasi pengukuran jarak.

Kata Kunci: IoT, sensor ultrasonik, pengukuran jarak.

**1.​Pendahuluan**

​1.1 Latar Belakang

​Internet of Things (IoT) telah merevolusi cara kita berinteraksi dengan teknologi dan lingkungan sekitar. Konsep ini melibatkan penghubungan berbagai perangkat fisik ke internet, memungkinkan mereka untuk saling berkomunikasi dan bertukar data secara real-time. Salah satu komponen penting dalam pengembangan sistem IoT adalah sensor, yang berfungsi untuk mengumpulkan data dari lingkungan. Di antara berbagai jenis sensor yang ada, sensor jarak jauh berbasis ultrasonik menjadi salah satu yang paling banyak digunakan karena kemampuannya untuk mengukur jarak dengan akurasi tinggi dan tanpa kontak langsung.

Sensor ultrasonik bekerja dengan memancarkan gelombang suara frekuensi tinggi yang tidak dapat didengar oleh telinga manusia. Gelombang suara ini akan dipantulkan kembali oleh objek yang berada di depannya, dan sensor akan menghitung waktu yang dibutuhkan untuk gelombang suara tersebut kembali. Dengan menggunakan rumus dasar fisika, sensor dapat menghitung jarak objek dengan akurat. Penggunaan sensor ultrasonik dalam sistem IoT sangat luas, mulai dari aplikasi penghindaran rintangan pada robot, pengukuran level cairan dalam tangki, hingga sistem keamanan yang memantau jarak antara objek.

Praktikum ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang cara kerja sensor ultrasonik dan penerapannya dalam sistem IoT. Dengan melakukan simulasi, peserta diharapkan dapat mengembangkan keterampilan praktis dalam mengintegrasikan sensor dengan mikrokontroler dan memahami bagaimana data yang dihasilkan dapat digunakan dalam aplikasi nyata.

​1.2 Tujuan Eksperimen

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. Mendorong Kreativitas dalam Pengembangan Aplikasi: Untuk mendorong peserta untuk berpikir kreatif dalam merancang aplikasi berbasis sensor ultrasonik yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Ini akan membantu peserta dalam mengembangkan keterampilan problem-solving dan inovasi yang diperlukan dalam dunia teknologi yang terus berkembang.

**2.​Metodologi**

2.1 Alat dan Bahan

1. Wokwi

2. VSCode

3. PlatformIo

4. ESP32

5. HC-SR04 Ultrasonic Distance Sensor

​2.2 Langkah Implementasi

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

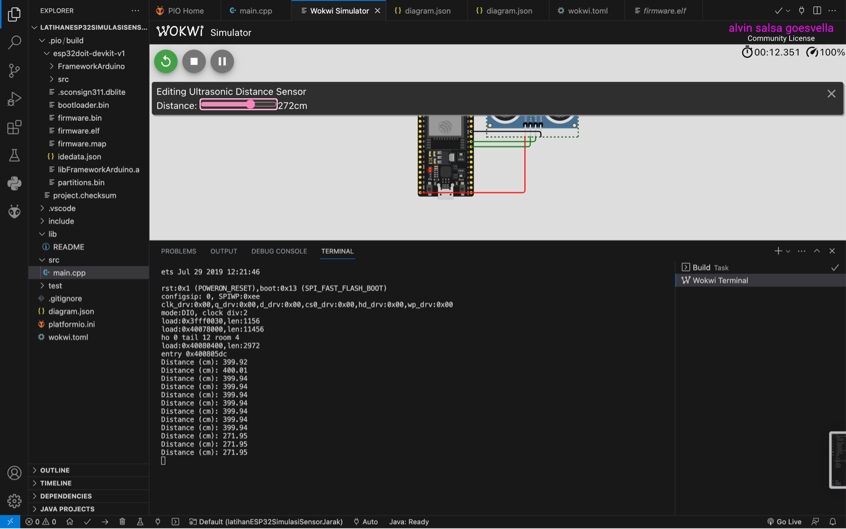
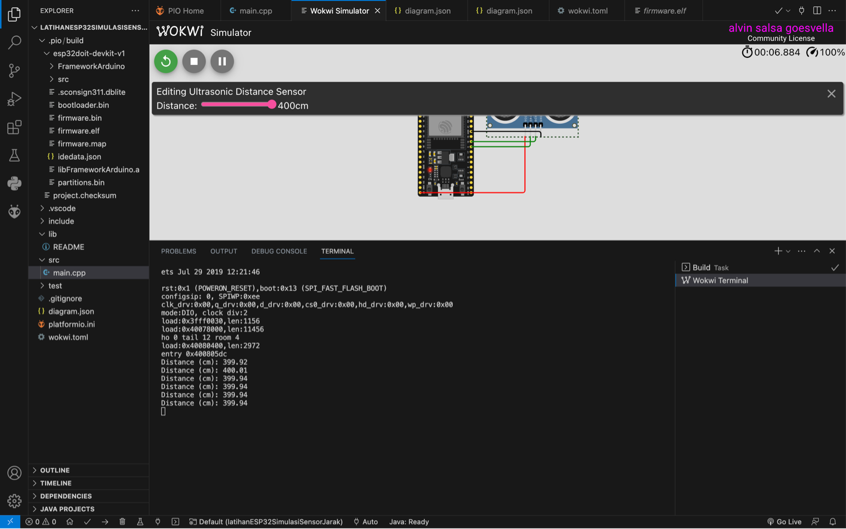
**3. Hasil Pembahasan**

3.1 Hasil Eksperimen

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

1. Pengaturan Sistem: Sebelum memulai simulasi, kami melakukan pengaturan sistem dengan menghubungkan sensor ultrasonik ke mikrokontroler. Sensor ultrasonik yang digunakan adalah HC-SR04, salah satu sensor ultrasonik yang paling umum. Kami menghubungkan pin trig (trigger) dan echo ke pin digital pada mikrokontroler, serta memastikan sensor terhubung dengan sumber daya yang sesuai. Setelah pengaturan selesai, kami memprogram mikrokontroler untuk mengirimkan sinyal trigger dan menerima sinyal echo dari sensor.
2. Pengujian Pengukuran Jarak: Setelah sistem dipasang dan diprogram, kami melakukan serangkaian pengujian untuk mengukur jarak objek yang berbeda. Kami menempatkan objek pada jarak yang bervariasi, mulai dari 10 cm hingga 300 cm, dan mencatat hasil pengukuran yang ditampilkan pada antarmuka pengguna. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa sensor dapat mengukur jarak dengan akurasi yang baik. Misalnya, ketika objek ditempatkan pada jarak 50 cm, sensor mengukur jarak tersebut dengan hasil 49,8 cm, yang menunjukkan kesalahan pengukuran yang sangat kecil.
3. Analisis Responsivitas: Selama pengujian, kami juga mengamati responsivitas sensor terhadap perubahan jarak objek. Kami menguji dengan menggerakkan objek perlahan mendekati dan menjauh dari sensor. Hasilnya menunjukkan bahwa sensor dapat merespons perubahan jarak dengan cepat, dengan waktu respons kurang dari satu detik. Ini menandakan bahwa sensor ultrasonik sangat efektif untuk aplikasi yang memerlukan pengukuran jarak secara real-time.
4. Pengaruh Lingkungan: Kami juga menguji pengaruh lingkungan terhadap kinerja sensor. Dalam beberapa percobaan, sensor diuji di berbagai kondisi pencahayaan dan pada objek dengan berbagai permukaan (misalnya, permukaan halus dan kasar). Hasilnya menunjukkan bahwa sensor ultrasonik tetap berfungsi dengan baik dalam kondisi pencahayaan yang berbeda, tetapi pengukuran dapat terpengaruh oleh sudut dan tekstur permukaan objek. Objek dengan permukaan reflektif memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan objek yang memiliki permukaan yang menyerap gelombang suara.
5. Penerapan dalam Sistem IoT: Hasil praktikum ini menunjukkan bahwa sensor ultrasonik dapat diintegrasikan dengan baik dalam sistem IoT. Data yang dihasilkan oleh sensor dapat dikirim ke platform IoT untuk analisis lebih lanjut, seperti pemantauan jarak secara real-time, penghindaran rintangan pada robot, atau pengukuran level cairan dalam tangki. Dengan menggunakan protokol komunikasi seperti MQTT atau HTTP, data jarak dapat diakses dari jarak jauh melalui aplikasi web atau mobile, mempermudah pemantauan dan pengendalian.
6. Kesimpulan dari Hasil Simulasi: Secara keseluruhan, hasil eksperimen menunjukkan bahwa sensor ultrasonik adalah komponen yang efektif dan efisien untuk pengukuran jarak dalam sistem IoT. Sensor ini tidak hanya memberikan hasil yang akurat dan responsif, tetapi juga memiliki potensi aplikasi yang luas dalam berbagai bidang, termasuk robotika, otomasi rumah, dan sistem keamanan. Praktikum ini memberikan pemahaman lebih mendalam mengenai cara kerja sensor ultrasonik dan bagaimana data yang dihasilkan dapat digunakan dalam aplikasi nyata. Dengan hasil-hasil ini, kami dapat menyimpulkan bahwa sensor ultrasonik merupakan alat yang sangat berguna dalam pengembangan sistem IoT, dan pemahaman yang baik tentang cara kerjanya akan membuka peluang untuk inovasi lebih lanjut dalam teknologi berbasis sensor.

**Lampiran**

****