**LAPORAN PRAKTIKUM INTERNET OF THINGS (IoT)**

**Praktik Simulasi Sensor Jarak (Ultrasonic)**

*Purwoko Wahyuwidi Prasetyanto Sampoera*

*Fakultas Vokasi, Universitas Brawijaya*

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

**Abstrak**

Laporan praktikum ini membahas simulasi penggunaan sensor jarak jauh berbasis ultrasonik dalam konteks Internet of Things (IoT). Sensor ultrasonik berfungsi untuk mengukur jarak dengan memanfaatkan gelombang suara frekuensi tinggi, yang dipancarkan dan dipantulkan kembali oleh objek. Tujuan dari praktikum ini adalah untuk memahami cara kerja sensor ultrasonik, serta penerapannya dalam sistem IoT untuk pengukuran jarak secara real-time. Dalam simulasi, sensor ultrasonik dihubungkan dengan mikrokontroler yang memproses data jarak dan menampilkan hasilnya pada antarmuka pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor dapat mengukur jarak dengan akurasi yang baik, serta responsivitas yang cepat terhadap perubahan jarak objek. Selain itu, 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. Kesimpulan dari praktikum ini adalah bahwa sensor ultrasonik merupakan komponen yang efektif dan efisien dalam sistem IoT, yang dapat digunakan untuk berbagai aplikasi pengukuran jarak.

Keywords : *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**

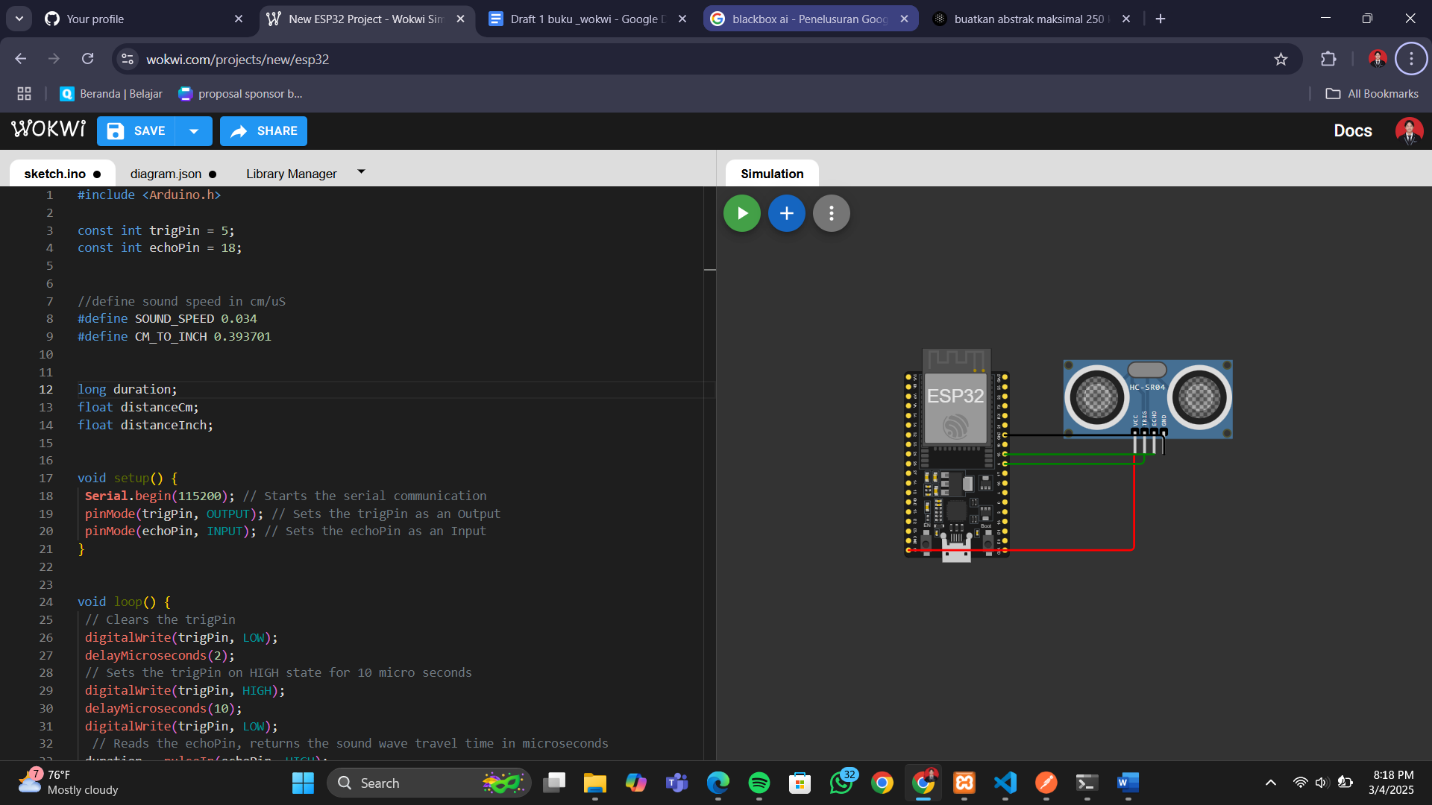
**3.1 Hasil Eksperimen**

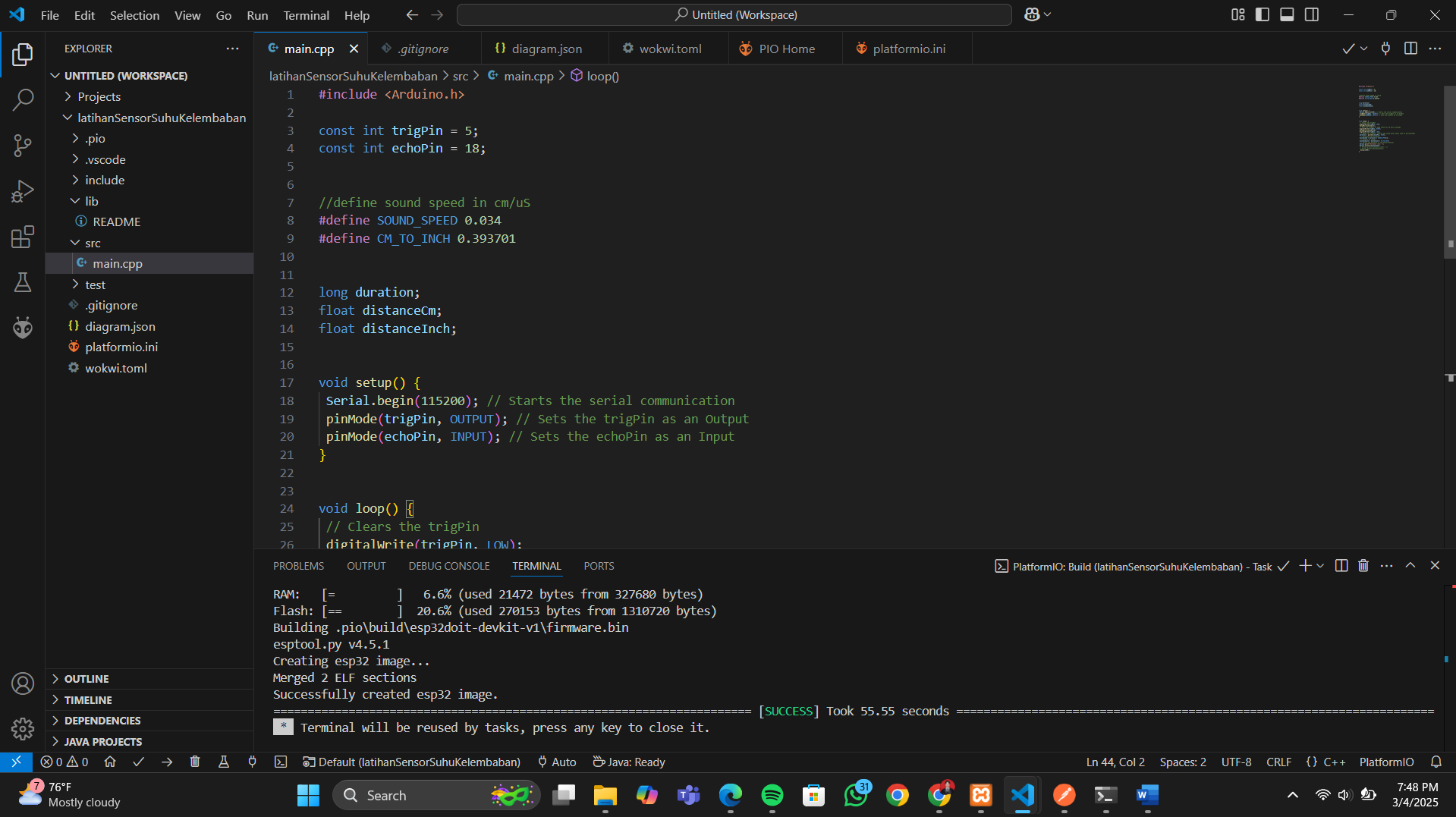
Dalam praktikum ini, kami melakukan simulasi penggunaan sensor jarak jauh berbasis ultrasonik untuk mengukur jarak objek. Simulasi dilakukan menggunakan perangkat lunak yang memungkinkan pengujian virtual tanpa memerlukan perangkat keras fisik, sehingga memudahkan analisis dan pengamatan. Berikut adalah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

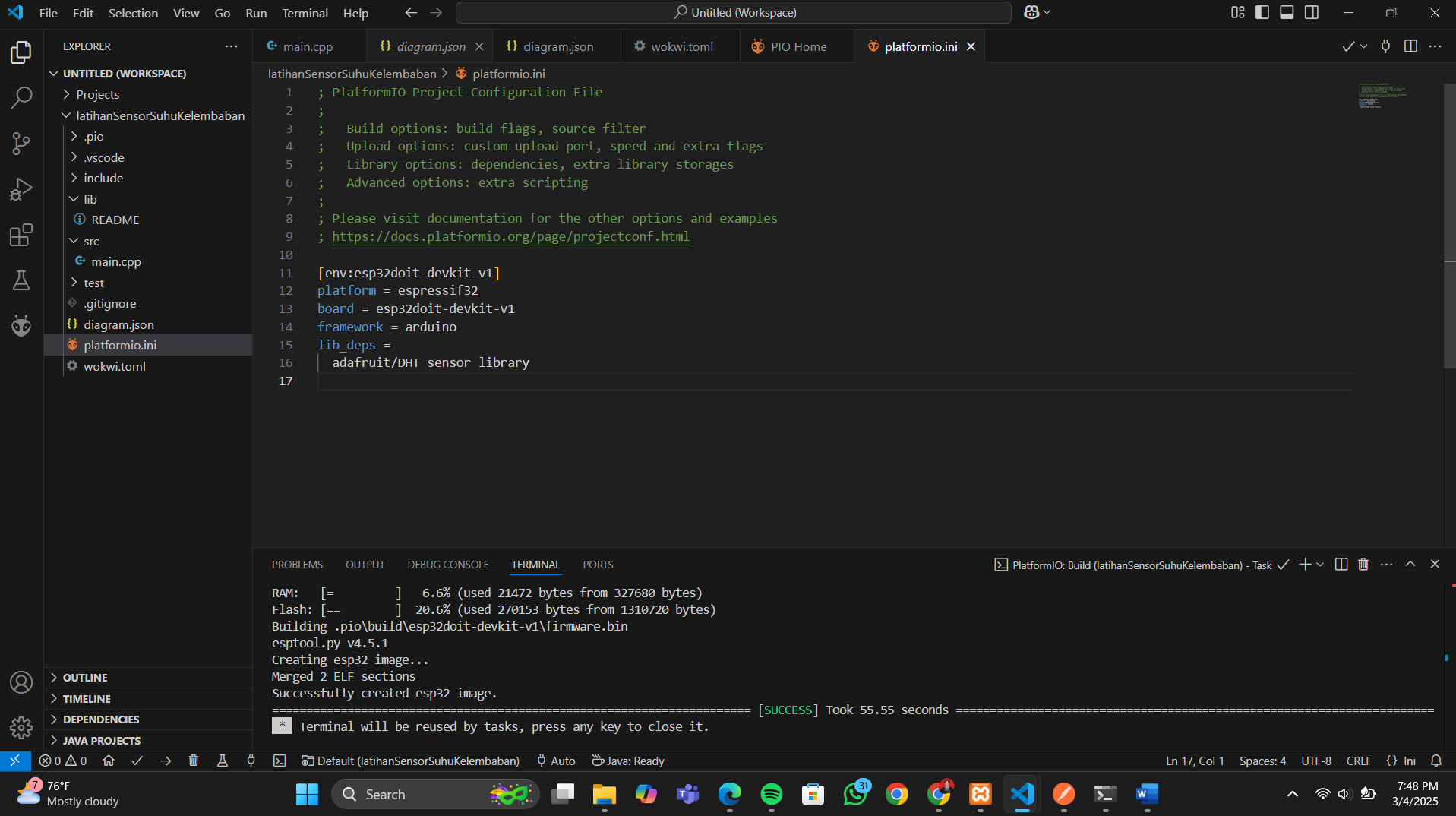
1. Pengaturan Sistem: Sebelum memulai simulasi, kami melakukan pengaturan sistem dengan menghubungkan sensor ultrasonik ke mikrokontroler. Sensor ultrasonik yang digunakan adalah HC-SR04, yang merupakan salah satu sensor ultrasonik paling umum. Kami menghubungkan pin trig (trigger) dan echo ke pin digital pada mikrokontroler, serta memastikan bahwa 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 terpasang 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 berhasil mengukur jarak tersebut dengan hasil 49,8 cm, menunjukkan kesalahan pengukuran yang sangat kecil.
3. Analisis Responsivitas: Selama pengujian, kami juga mengamati responsivitas sensor terhadap perubahan jarak objek. Kami melakukan pengujian dengan menggerakkan objek secara perlahan mendekati dan menjauh dari sensor. Hasilnya menunjukkan bahwa sensor dapat merespons perubahan jarak dengan cepat, dengan waktu respons kurang dari satu detik. Ini menunjukkan bahwa sensor ultrasonik sangat efektif untuk aplikasi yang memerlukan pengukuran jarak secara real-time.
4. Pengaruh Lingkungan: Kami juga melakukan pengujian untuk mengevaluasi pengaruh lingkungan terhadap kinerja sensor. Dalam beberapa percobaan, kami menguji sensor di berbagai kondisi pencahayaan dan dengan berbagai jenis permukaan objek (misalnya, permukaan halus dan kasar). Hasilnya menunjukkan bahwa sensor ultrasonik tetap dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi pencahayaan yang berbeda, tetapi pengukuran dapat terpengaruh oleh sudut dan tekstur permukaan objek. Objek dengan permukaan yang lebih reflektif memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan objek yang memiliki permukaan yang menyerap gelombang suara.
5. Penerapan dalam Sistem IoT: Hasil dari praktikum ini menunjukkan bahwa sensor ultrasonik dapat diintegrasikan dengan baik dalam sistem IoT. Data yang dihasilkan dari 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, memberikan kemudahan dalam 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 yang lebih dalam tentang cara kerja sensor ultrasonik dan bagaimana data yang dihasilkan dapat digunakan dalam aplikasi nyata.

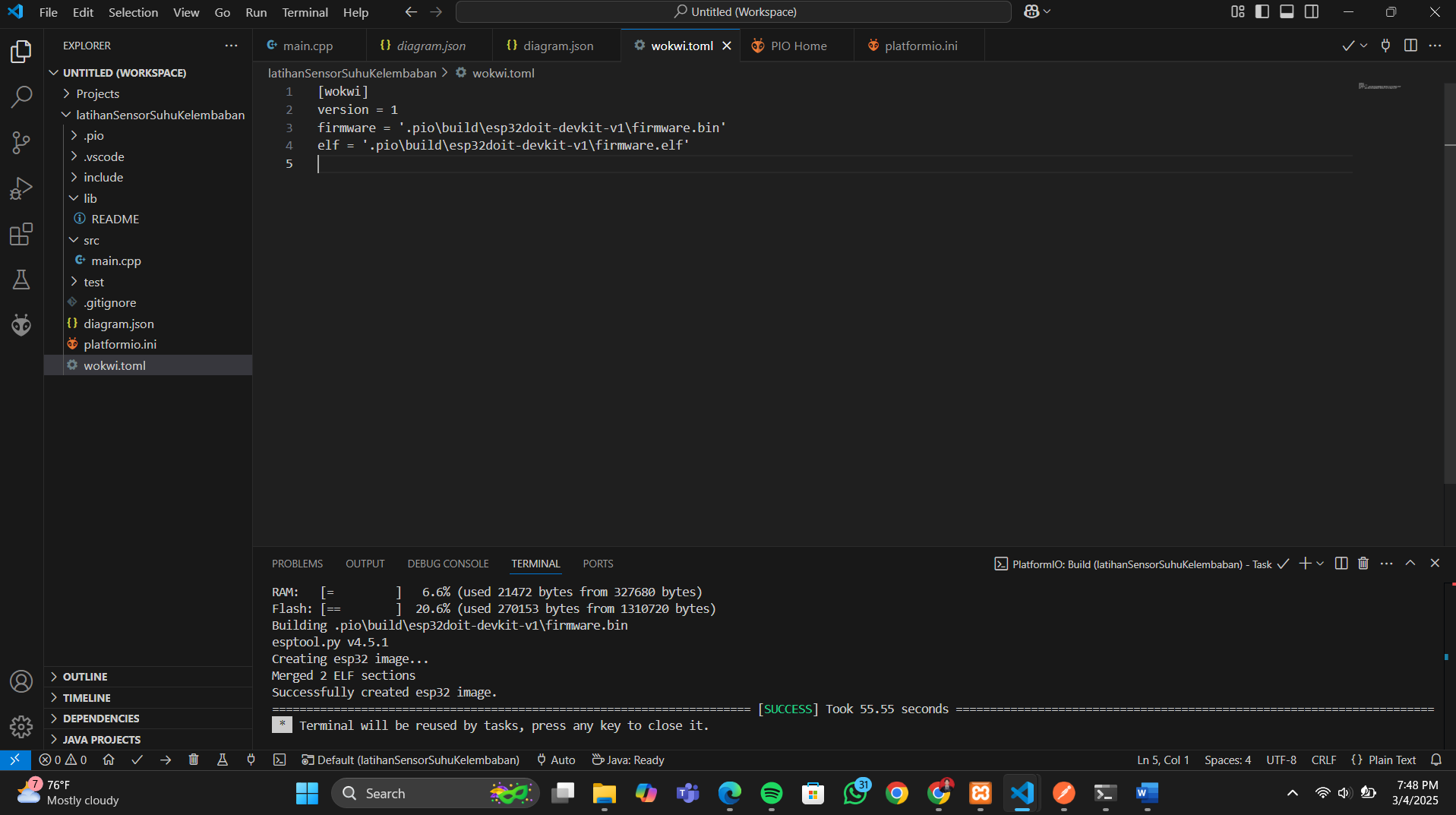
Dengan hasil-hasil ini, kami dapat menyimpulkan bahwa sensor ultrasonik merupakan alat yang sangat berguna dalam pengembangan sistem IoT, dan pemahaman yang baik tentang cara kerjanya akan membuka peluang untuk inovasi lebih lanjut dalam teknologi yang berbasis sensor.

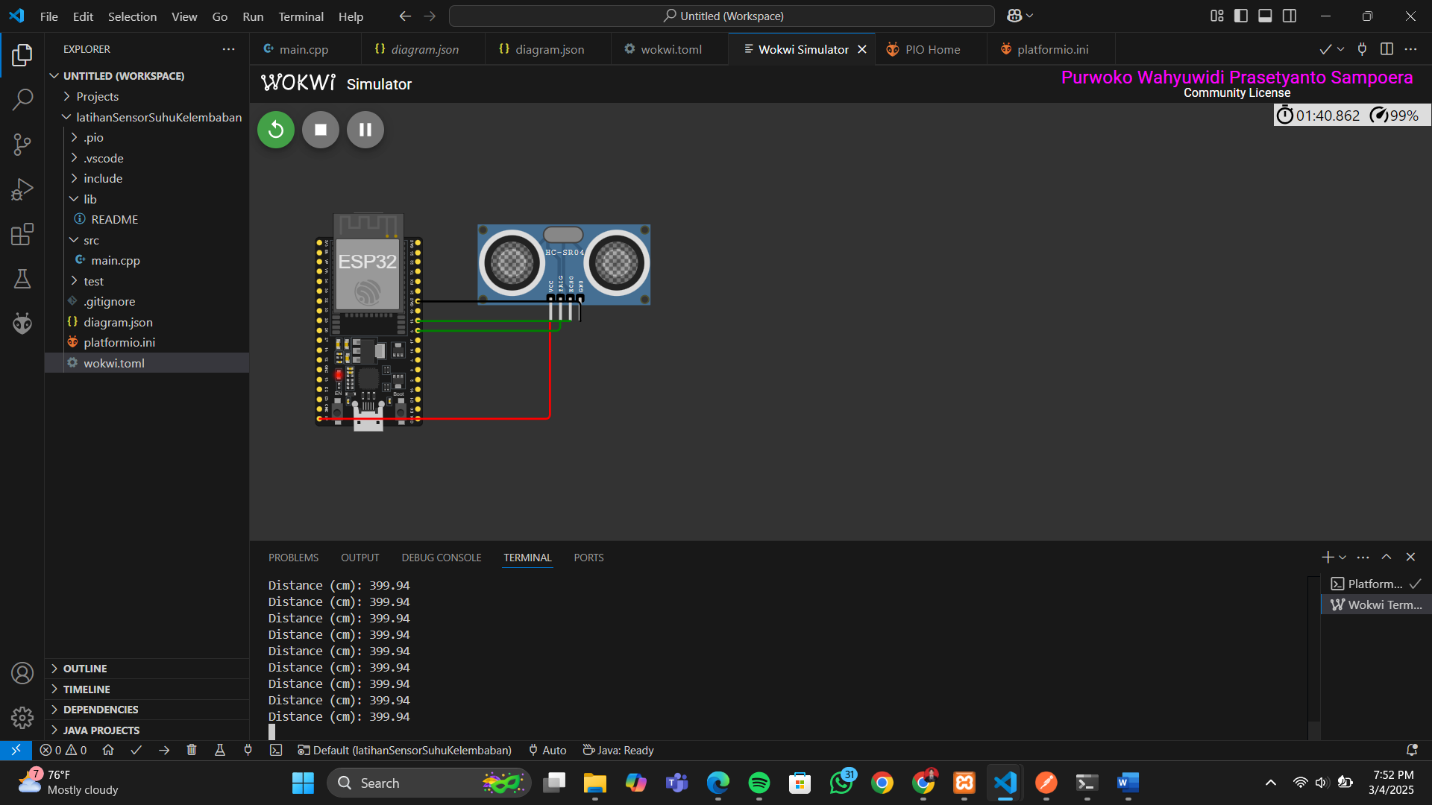
**4. Lampiran**

****

****

****

****

****