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

**Fakulta vokasi, Universitas Brawijaya**

**Simulator Sensor Jarak(Ultrasonic)**

*Lailatul Ma’Firo*

*Fakultas Vokasi, Univeritas Braijaya*

*Email:* [*lailatulmafiro17@gmail.com*](mailto:lailatulmafiro17@gmail.com)

**Abstract**

|  |
| --- |
| The Internet of Things (IoT) has experienced rapid development and is widely applied in various fields, including monitoring and automation systems. One of the key elements in IoT implementation is sensors, which play a role in collecting data from the surrounding environment. In this practicum, a simulation of the use of an ultrasonic distance sensor with the HC-SR04 module combined with an ESP32 microcontroller on the Wokwi simulation platform was carried out. This simulation aims to understand how ultrasonic sensors work in measuring the distance of an object and how the data obtained is processed and sent via ESP32. Ultrasonic sensors work by emitting high-frequency sound waves that are reflected by objects in front of them, then returning to the sensor, so that the wave travel time can be measured to determine the distance. The measurement data is then processed by the ESP32 and displayed on a serial monitor. This practicum was carried out in a virtual environment using Wokwi, a web-based platform that allows hardware and software simulations without the need for physical components. The advantage of this simulation is that it allows students to understand the basic concepts and programming of IoT without relying on real hardware. The results of the practicum show that the HC-SR04 sensor can measure the distance of objects accurately in the simulation. The use of ESP32 allows fast data processing and can be integrated into more complex IoT systems. Through this simulation, students are expected to gain deeper insight into the working principles of ultrasonic sensors and their application in various IoT applications, such as distance monitoring systems, robotics, and security systems.  *Internet of Things (IoT), Ultrasonic Sensor, ESP32, Wokwi Simulation, Distance Monitoring.* |

**1. Introduction**

* 1. **Latar belakang**

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT)semakin pesat dan telah diterapkan dalam berbagai bidang, seperti pemantauan lingkungan, otomatisasi rumah, dan sistem keamanan. Salah satu komponen penting dalam sistem IoT adalah sensor, yang berfungsi untuk mengumpulkan data dari lingkungan sekitar dan mengirimkannya ke perangkat pemrosesan. Dalam banyak aplikasi,sensor ultrasonic sering digunakan untuk mengukur jarak suatu objek dengan akurasi yang cukup baik.

Salah satu sensor ultrasonik yang banyak digunakan adalah HC-SR04, yang bekerja dengan memancarkan gelombang ultrasonik dan mengukur waktu tempuh pantulannya untuk menentukan jarak objek. Agar sensor ini dapat digunakan dalam sistem IoT, diperlukan mikrokontroler yang mampu memproses data dan mengirimkannya ke sistem lain.ESP32 menjadi pilihan yang tepat karena memiliki kemampuan pemrosesan cepat, konektivitas nirkabel, dan kompatibilitas dengan berbagai sensor.

Namun, dalam proses pembelajaran dan pengujian perangkat keras, sering kali muncul kendala, seperti keterbatasan alat, biaya, dan risiko kesalahan dalam perakitan. Oleh karena itu, digunakan Wokwi,sebuah platform simulasi berbasis web yang memungkinkan mahasiswa untuk memahami cara kerja sensor dan mikrokontroler secara virtual tanpa memerlukan perangkat fisik.

Melalui praktikum ini, dilakukan simulasi Penggunaan sensor ultrasonik HC-SR04 dengan ESP32 di Wokwi untuk memahami bagaimana sensor bekerja dalam mengukur jarak, bagaimana data diproses oleh mikrokontroler, serta bagaimana hasilnya ditampilkan. Dengan simulasi ini, mahasiswa dapat mempelajari konsep dasar IoT secara lebih efektif sebelum menerapkannya dalam perangkat nyata.

* 1. **Tujuan eksperimen**

1. Memahami prinsip kerja sensor ultrasonik HC-SR04.
2. Mempelajari integrasi sensor HC-SR04 dengan mikrokontroler ESP32.
3. Menggunakan platform simulasi Wokwi untuk pengujian sistem.
4. Menampilkan dan menganalisis data jarak dari sensor.
5. Mengenal implementasi IoT dalam pemantauan jarak.

**2. Methodology**

**2.1 Tools & Materials**

Platform Simulasi Wokwi,Mikrokontroler ESP32, Sensor Ultrasonik HC-SR04,Kabel Jumper Virtual,Software Arduino IDE,Monitor Serial.

* 1. **Implementation Steps**

1. Buka Wokwi dan pilih ESP32

A computer screen shot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

1. Tambahkan komponen yang dibutuhkan seperti ESP32,Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan hubunkan Sensor Ultrasonik HC-SR04 k poin ESP32 (trig pin =5, echopin = 18)

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

1. Tuliskan code program di Arduino IDE di dalam Wokwi dan juga buat project di dalam platform IO di dalam Visual Studio Code tambahkan juga kode programnya berserta diagram.json nya

A screenshot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.  
A computer screen shot of a program

AI-generated content may be incorrect.

A screen shot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

A screenshot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

1. Build file ESP32 Doit-devkit-v1

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

A computer screen with white text

AI-generated content may be incorrect.

1. Buat file Wokwi.toml didalam project yang sudah dibuat dan copy relative part bagian firmwere.elf dan firmware.bin lalu paste

A screen shot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

1. Tambahkan library Sensor Ultrasonic HC-SR04 di platformio.ini

A computer screen shot of a program code

AI-generated content may be incorrect.

1. Lalu jalankan simulator untuk melihat hasilnya

A computer screen shot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

1. **Results and Discussion**

Pada eksperimen ini, sensor ultrasonik HC-SR04 berhasil mengukur jarak objek dengan akurat dalam lingkungan simulasi Wokwi. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa sensor bekerja dengan baik dalam mendeteksi objek pada berbagai jarak, dengan hasil pengukuran yang stabil dan sesuai dengan perhitungan teoretis. ESP32 mampu memproses data jarak dengan cepat dan menampilkannya pada monitor serial,menunjukkan bahwa integrasi antara sensor dan mikrokontroler berjalan dengan baik.

Hasil simulasi juga menunjukkan bahwa Penggunaan Wokwisebagai platform virtual memberikan kemudahan dalam memahami konsep kerja sensor tanpa memerlukan perangkat fisik. Namun, terdapat beberapa keterbatasan dalam simulasi, seperti tidak adanya faktor eksternal seperti suhu atau hambatan udara yang dapat memengaruhi akurasi pengukuran dalam kondisi nyata.

Dari percobaan ekperimen ini, dapat disimpulkan bahwa sensor HC-SR04 dapat diimplementasikan secara efektif untuk mengukur jarak dalam sistem IoT berbasis ESP32. Dengan pemahaman yang diperoleh dari simulasi ini, mahasiswa dapat lebih siap untuk mengaplikasikan teknologi IoT dalam berbagai bidang, seperti sistem keamanan, robotika, dan pemantauan lingkungan.

**3.1 Experimental Results (Hasil Eksperimen)**

Simulasi sensor jarak Ultrasonic

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.