

**LAPORAN PRAKTIKUM UJIAN AKHIR SEMESTER
PERANCANGAN SENSOR JARAK
UNTUK KENDARAAN MOTOR DISABILITAS**

Disusun untuk memenuhi ujian akhir semester mata kuliah Internet of Things

Dosen Pengampu:

Ir. Subairi, ST., MT., IPM



Anggota Kelompok 2 :

Ibnu Jaisyurrahman Faiz	23314070711118
Difa Aqilah	233140707111127
Arkasena M.W	233140707111128
Tiara Kasih Keiko Sulistya	233140707111129

**TEKNOLOGI INFORMASI
DEPARTEMEN INDUSTRI KREATIF DAN DIGITAL
FAKULTAS VOKASI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2025**

Abstrak: Dalam era modern saat ini, teknologi Internet of Things (IoT) memiliki peran penting dalam membantu penyandang disabilitas untuk beraktivitas lebih aman. Project ini bertujuan untuk merancang sistem sensor jarak berbasis IoT pada kendaraan motor untuk disabilitas guna meningkatkan aspek keselamatan pengguna. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 yang diprogram melalui Visual Studio Code dengan PlatformIO, serta dilengkapi sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi keberadaan objek di sekitar kendaraan. Rancangan ini telah diuji menggunakan simulasi hardware secara langsung, dan menunjukkan hasil jika objek berada sangat dekat (<10 cm), buzzer menyala terus menerus dan LED merah menyala sebagai indikasi bahaya. Untuk jarak menengah ($10\text{--}50$ cm), buzzer menyala secara berkala dan LED merah tetap aktif. Saat jarak objek berada dalam zona waspada ($50\text{--}100$ cm), LED kuning menyala, dan jika kondisi aman (>100 cm), LED hijau menyala. Dengan sistem ini, pengguna disabilitas dapat memperoleh peringatan dini secara cepat, sehingga meningkatkan kewaspadaan dan keselamatan selama berkendara.

Kata Kunci: Internet of Things, ESP32, Sensor Jarak, Disabilitas, Kendaraan Motor, Simulasi Hardware.

Abstract: In today's modern era, Internet of Things (IoT) technology plays an important role in helping people with disabilities to carry out activities more safely. This project aims to design an IoT-based distance sensor system for motor vehicles for people with disabilities to improve user safety. The system uses an ESP32 microcontroller programmed through Visual Studio Code with PlatformIO, and is equipped with an HC-SR04 ultrasonic sensor to detect the presence of objects around the vehicle. This design has been tested using direct hardware simulation and shows the following results: if an object is very close (<10 cm), the buzzer sounds continuously and the red LED lights up as a danger indicator. For medium distances ($10\text{--}50$ cm), the buzzer sounds intermittently and the red LED remains active. When the object is within the warning zone ($50\text{--}100$ cm), the yellow LED lights up, and if the condition is safe (>100 cm), the green LED lights up. With this system, disabled users can receive early warnings quickly, thereby enhancing awareness and safety while driving.

Keywords: Internet of Things, ESP32, Distance Sensor, Disability, Motor Vehicle, Hardware Simulation.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mobilitas merupakan aspek penting dalam kehidupan sehari-hari, termasuk bagi penyandang disabilitas yang menggunakan kendaraan bermotor sebagai sarana transportasi mandiri. Namun, dalam praktiknya, pengendara motor disabilitas seringkali menghadapi kesulitan dalam memperkirakan jarak dengan objek di sekitarnya, terutama saat berada di area sempit atau saat melakukan parkir. Keterbatasan dalam persepsi ruang dan keterbatasan fisik dapat meningkatkan risiko terjadinya benturan ringan maupun kecelakaan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan sebuah sistem bantu yang mampu memberikan informasi atau peringatan secara langsung terhadap keberadaan objek di sekitar kendaraan. Salah satu solusi yang dapat digunakan adalah pemanfaatan teknologi sensor ultrasonik sebagai alat pendeteksi jarak, yang terintegrasi dengan sistem kontrol berbasis mikrokontroler.

Sensor HC-SR04 dipilih karena mampu mengukur jarak objek dengan cara mengirim dan menerima gelombang ultrasonik, sedangkan ESP32 digunakan sebagai otak sistem yang mengendalikan proses pengukuran dan memberikan instruksi pada komponen output seperti LED dan buzzer. Kombinasi keduanya membentuk sistem sensor jarak yang sederhana, murah, namun efektif dalam memberikan peringatan dini kepada pengendara.

Melalui pengujian yang telah dilakukan, sistem ini menunjukkan respons yang cukup akurat dalam mendeteksi objek di berbagai jarak, serta memberikan sinyal peringatan melalui suara dan cahaya. Diharapkan, alat ini dapat membantu meningkatkan keselamatan dan kenyamanan berkendara bagi pengguna motor disabilitas.

1.2 Tujuan Proyek

Tujuan dari proyek perancangan sensor jarak untuk kendaraan disabilitas ini adalah sebagai berikut:

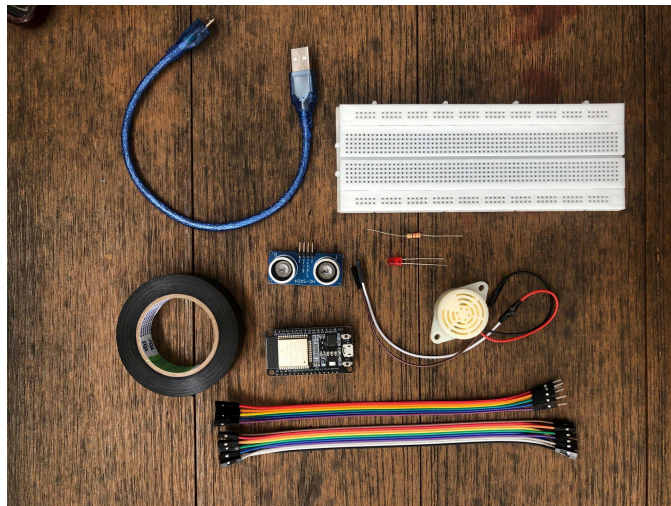
- Merancang sistem sensor jarak berbasis mikrokontroler ESP32 yang dapat mendeteksi keberadaan objek di sekitar kendaraan motor.
- Mengintegrasikan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur jarak objek secara akurat dan real-time.
- Menyediakan peringatan dini bagi pengendara motor disabilitas melalui indikator suara (buzzer) dan visual (LED) saat terdapat objek dalam jarak dekat.

BAB II METODOLOGI

2.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proyek ini terdiri dari:

1. ESP32 (sebagai mikrokontroler)
2. Sensor Ultrasonik HC-SR04 (untuk mendeteksi jarak)
3. Kabel Jumper Female to Female
4. Kabel Jumper Male to Female
5. Kabel Jumper Male to Male
6. 3 Buah Resistor 4,7 ohm
7. Buzzer
8. 3 Buah LED
9. Isolasi Listrik
10. Breadboard
11. Kabel USB Micro
12. Laptop
13. Perangkat Lunak:
 - Arduino IDE



(Gambar 2.1 Alat dan bahan)

2.2 Langkah-langkah Perakitan Fisik

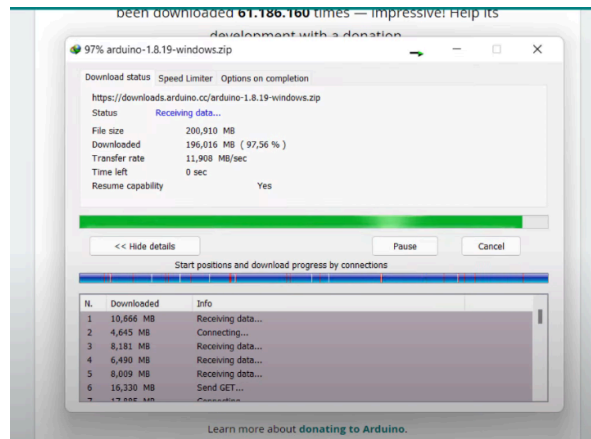
1. Pasang ESP32 pada breadboard.
2. Hubungkan HC-SR04:
 - VCC → 3.3V ESP32
 - GND → GND ESP32
 - Trig → GPIO 26 (D26)
 - Echo → GPIO 27 (D27)
3. Hubungkan LED dan resistor:
 - LED Merah → GPIO 12 (D12) dengan resistor seri ke GND
 - LED Kuning → GPIO 13 (D13) dengan resistor seri ke GND
 - LED Hijau → GPIO 14 (D14) dengan resistor seri ke GND
4. Hubungkan Buzzer:
 - Positif → GPIO 25 (D25)
 - Negatif → GND

2.3 Instalasi dan Pemrograman

Langkah-langkah menginstalasi dan mengunggah program ke ESP32:

1. Instalasi Arduino IDE

Unduh dan pasang Arduino IDE dari <https://www.arduino.cc>



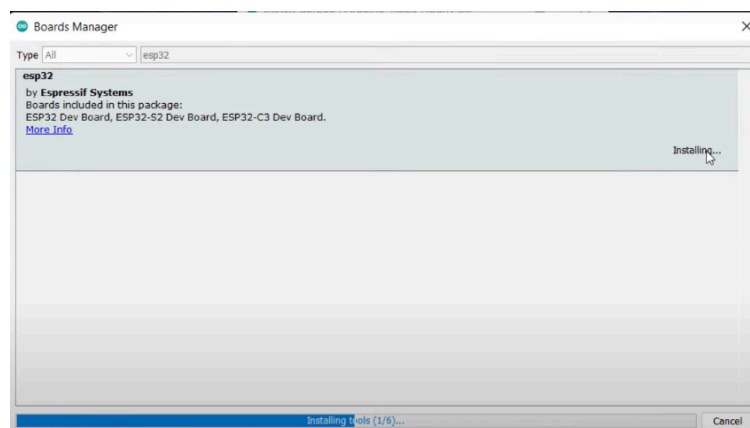
(Gambar 2.3 | No.1 Instalasi Arduino IDE)

2. Menambahkan Board ESP32

- Buka Arduino IDE
- Masuk ke Preferences
- Tambahkan URL Board Manager:

https://raw.githubusercontent.com/espressif/arduino-esp32/gh-pages/package_esp32_index.json

3. Buka Boards Manager, cari "esp32", lalu klik *Install*



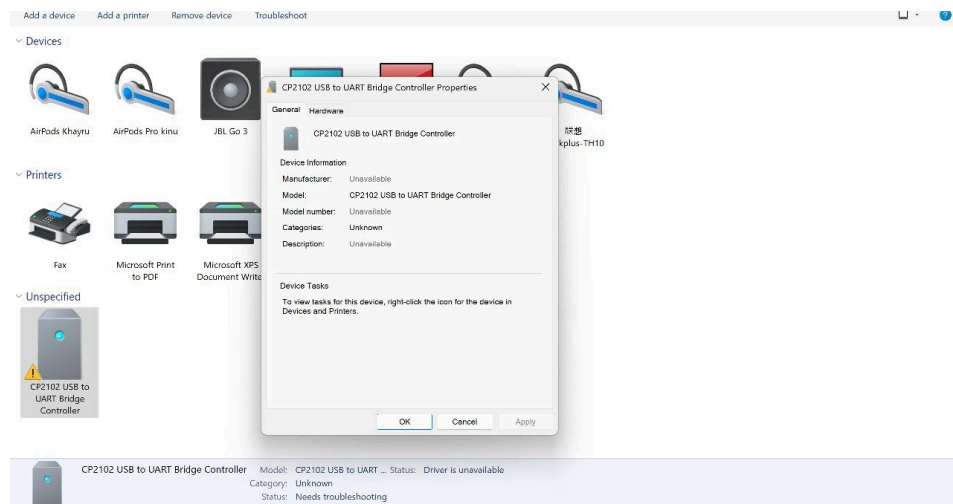
(Gambar 2.3 | No.3 Instal Board Manager ESP32)

4. Pemilihan Board dan Port:

- Pilih board: DOIT ESP32 Devkit V1
- Hubungkan ESP32 ke laptop via kabel USB
- Pilih port yang sesuai (jika tidak bisa memilih port maka harus menginstal Driver)

5. Instal Driver CP2102

- Instal Driver pada link URL:
<https://www.silabs.com/developers/usb-to-uart-bridge-vcp-drivers>
- Extract file yang telah di download
- Buka control panel → Hardware and sound → Devices and printer

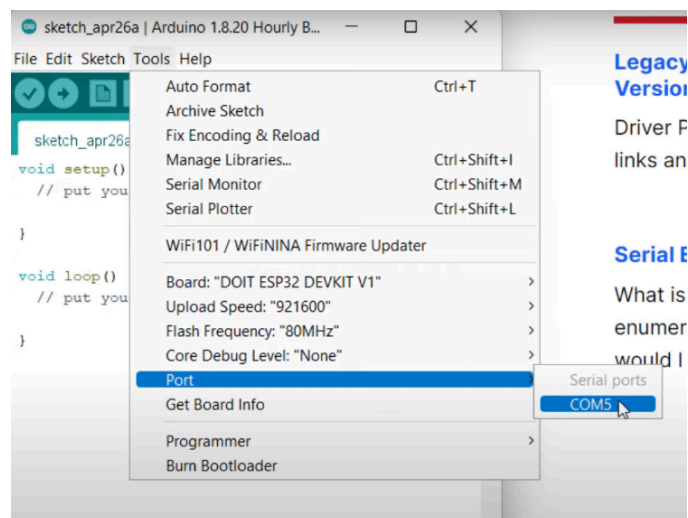


(Gambar 2.3 | No.5 Tampilan CP2102 pada control panel)

- Pilih Hardware
- Klik Properties
- Klik Change Setting
- Klik Driver → Update Driver → Browse my computer for drivers
- Klik Browse → pilih file CP2102 yang telah di extract

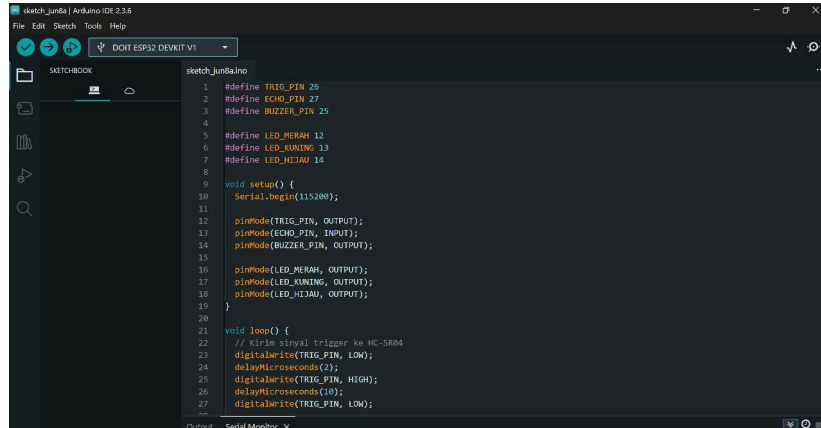
6. Programing/Test ESP32

- Pilih port COM5



(Gambar 2.3 | No.6 Pemilihan Port)

- Buka Sketch lalu masukan program yang telah dibuat:



(Gambar 2.3 | No.6 Memasukan code program pada sketch)

- Buka Tools > Serial Monitor, set baud rate ke 115200.
- Klik tombol Upload.
- Ketika IDE menampilkan “Connecting...”, tekan dan tahan tombol BOOT di board ESP32, lalu lepaskan saat proses berjalan.
- Jika berhasil akan muncul pesan “Done uploading.”

BAB III

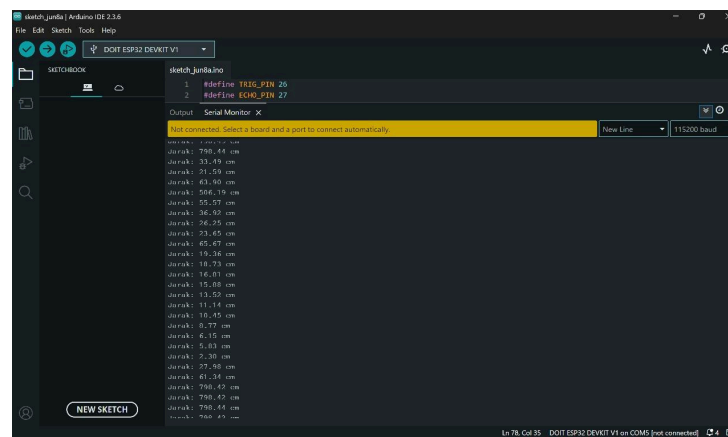
HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Sistem

Setelah sistem dirakit dan diprogram, dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa komponen bekerja sesuai dengan logika dan fungsinya. Pengujian dilakukan dengan cara mendekatkan dan menjauhkan objek dari sensor ultrasonik HC-SR04, serta mengamati output dari LED dan buzzer.

- Objek didekatkan ke sensor pada berbagai jarak
- LED dan buzzer akan merespons berdasarkan jarak objek:
 - < 10 cm: LED merah + buzzer menyala terus
 - 10–30 cm: LED merah + buzzer bunyi cepat
 - 30–50 cm: LED merah + buzzer bunyi lebih jarang
 - 50–100 cm: LED kuning menyala, buzzer mati
 - 100 cm: LED hijau menyala, buzzer mati

Pengujian dilakukan beberapa kali dengan hasil yang konsisten. Sensor ultrasonik berhasil mendeteksi perubahan jarak dan mengaktifkan output sesuai dengan ketentuan logika program.



(Gambar 3.1 Hasil uji coba program)

3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dalam mendeteksi jarak objek dan memberikan peringatan yang sesuai menggunakan LED dan buzzer.

Analisis per bagian:

- Sensor HC-SR04:
Mampu membaca jarak objek secara real-time dengan akurasi cukup baik dalam rentang 2–400 cm. Responnya cepat, dan sangat efektif digunakan untuk aplikasi deteksi jarak.
- ESP32:
Sebagai mikrokontroler utama, ESP32 mengatur logika dan kendali output. Kelebihannya dibanding Arduino biasa adalah adanya fitur WiFi dan Bluetooth jika proyek akan dikembangkan ke tahap IoT.
- LED Indikator:
Tiga buah LED (merah, kuning, hijau) memberikan informasi visual yang mudah dimengerti oleh pengguna. Ini membuat sistem lebih intuitif.
- Buzzer:
Memberikan peringatan suara sesuai tingkat bahaya jarak. Intensitas bunyi disesuaikan dengan tingkat kedekatan objek.
- Stabilitas Sistem:
Sistem bekerja stabil saat diberikan suplai daya dari kabel USB laptop. Dapat juga dikembangkan untuk menggunakan baterai atau powerbank agar lebih portabel.

BAB IV APPENDIX

4.1 Code Program

```
#define TRIG_PIN 26
#define ECHO_PIN 27
#define BUZZER_PIN 25

#define LED_MERAH 12
#define LED_KUNING 13
#define LED_HIJAU 14

void setup() {
    Serial.begin(115200);

    pinMode(TRIG_PIN, OUTPUT);
    pinMode(ECHO_PIN, INPUT);
    pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);

    pinMode(LED_MERAH, OUTPUT);
    pinMode(LED_KUNING, OUTPUT);
    pinMode(LED_HIJAU, OUTPUT);
}

void loop() {
    // Kirim sinyal trigger ke HC-SR04
    digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);

    // Baca durasi echo
    long duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);
    float distance = duration * 0.034 / 2;

    Serial.print("Jarak: ");
    Serial.print(distance);
    Serial.println(" cm");

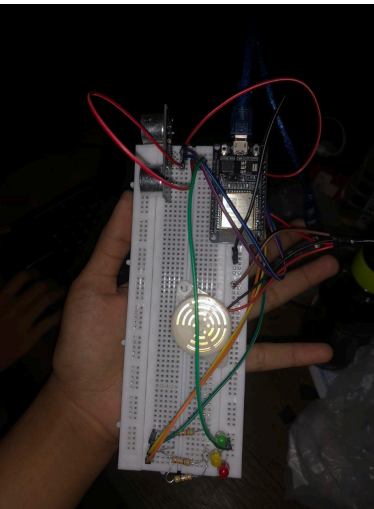
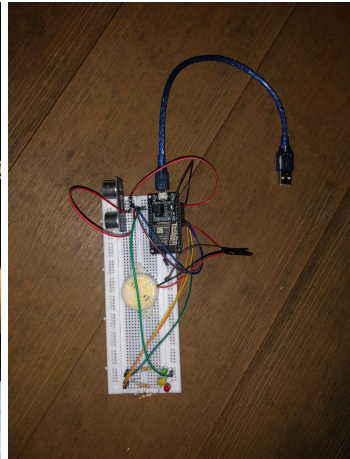
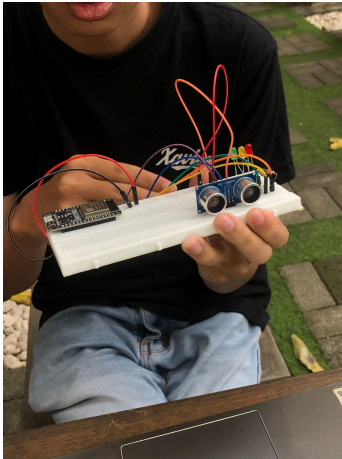
    if (distance < 10) {
        // Jarak sangat dekat, buzzer nyala full
        digitalWrite(LED_MERAH, HIGH);
        digitalWrite(LED_KUNING, LOW);
        digitalWrite(LED_HIJAU, LOW);
        digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
        delay(500); // jeda untuk LED
    }
    else if (distance < 30) {
        // Jarak dekat, buzzer bunyi cepat (berisik sedang)
        digitalWrite(LED_MERAH, HIGH);
        digitalWrite(LED_KUNING, LOW);
    }
}
```

```

digitalWrite(LED_HIJAU, LOW);
digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
delay(100);
digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
delay(100);
}
else if (distance < 50) {
    // Jarak agak dekat, buzzer bunyi jarang (ada jeda)
    digitalWrite(LED_MERAH, HIGH);
    digitalWrite(LED_KUNING, LOW);
    digitalWrite(LED_HIJAU, LOW);
    digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
    delay(200);
    digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
    delay(300);
}
else if (distance <= 100) {
    // Waspada, LED kuning
    digitalWrite(LED_MERAH, LOW);
    digitalWrite(LED_KUNING, HIGH);
    digitalWrite(LED_HIJAU, LOW);
    digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
    delay(500);
}
else {
    // Aman, LED hijau
    digitalWrite(LED_MERAH, LOW);
    digitalWrite(LED_KUNING, LOW);
    digitalWrite(LED_HIJAU, HIGH);
    digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
    delay(500);
}
}

```

4.2 Dokumentasi Project



BAB V

PENUTUP

Proyek sensor jarak berbasis ESP32 ini telah berhasil dirancang, dirakit, dan diuji dengan hasil yang memuaskan. Sistem mampu mendeteksi jarak objek secara real-time dengan cukup akurat menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04, serta memberikan respons berupa peringatan visual melalui LED dan peringatan suara melalui buzzer. Seluruh komponen berfungsi sesuai dengan logika pemrograman yang telah ditentukan.

Dengan rancangan yang sederhana namun efektif, proyek ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut, terutama ke arah sistem berbasis IoT yang dapat dipantau dan dikendalikan melalui internet. Selain itu, sistem ini juga dapat diterapkan dalam berbagai kebutuhan praktis, seperti alat bantu parkir kendaraan, alat bantu navigasi bagi penyandang disabilitas, atau sistem peringatan dini untuk area berbahaya.

Melalui proyek ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi kecil namun bermanfaat dalam pengembangan teknologi berbasis mikrokontroler dan sensor untuk kehidupan sehari-hari.