

(UAS)
Tugas akhir semester System IOT

9 Januari 2025

[Link sourcode Github NUGRA21](#)
[Dahboard Website dahboard](#)

Monitorinh Tong sampah berbasih map

Penulis Ludang prasetyo nugroho '225510017'

Deskripsi projeck

Projeck ini untuk memudahkan pengangkut sampah agar mudah untuk mengambil sampah di lokasi tertentu sesuai informasi yang di tampilkan di dashboard dan bisa memonitoring bagian sampah mana yang akan segera penuh dan sudah penuh agar segera di kosong kan .projeck ini menggunakan MQTT sebagai broker untuk mengirimkan sebuah data secara relltime yang akan di tampilkan di dashboard

Arsitektur Sistem

Alat ini hanya menggunakan esp32 yang terhubung dengan sensor ultrasonik yang akan mengecek ketinggian smaph di dalam tong sampah dan akan mengirimkan datanya dengan MQTT untuk di tampilkan di dashboard

1. Sensor

- **Sensor Ultrasonik**

Sensorini berfungsi untuk mengecek ketinggian sampah dengan mengirimkan sinyal ultrasonic dan akan di pantulkan .dari situlah sensor akan mengidentifikasi ketinggian sampah

2. Perangkat Mikrokontroler (ESP 32)

- **Menerima Data Sensor**

ESP menerima data dari sensor, baik itu data berat maupun tingkat ketinggian.

- **Pengolahan Data**

Data yang diterima kemudian diolah, misalnya untuk menentukan apakah tong sampah sudah penuh atau belum berdasarkan nilai ambang batas tertentu.

- **Transmisi Data**

Data yang telah diolah kemudian dikirimkan ke server MQTT melalui jaringan Wi-Fi.

(UAS)
Tugas akhir semester System IOT

9 Januari 2025

3. Jaringan Wi-Fi

- Konektivitas

Jaringan Wi-Fi berfungsi menghubungkan perangkat ESP dengan server MQTT.

4. Server MQTT

- **Broker Pesan**

Server MQTT bertindak sebagai broker pesan yang menghubungkan antara perangkat ESP (sebagai publisher) dengan aplikasi monitoring (sebagai subscriber).

Server MQTT menerima data yang dikirimkan oleh ESP.

- **Penyimpanan Data**

Data yang diterima dapat disimpan dalam database server MQTT untuk keperluan analisis lebih lanjut.

5. Aplikasi Monitoring

- **Monitoring**

Untuk memonitoring data yang di terima dari mqtt di sini saya menggunakan website yang terhubung ke mqtt untuk selalu mengambil data bila ada data baru

- **Visualisasi**

Dengan menampilkan map yang akan memunculkan lokasi setiap tong sampah maka operator sampah dapat melihat dimana lokasi sampahnya penuh

- **Notifikasi**

Saat ada salah satu dari tong sampah penuh maka akan memunculkan notifikasi agar segera di ambil dan saat tong sampah sudah di ambil maka notifikasinya akan menghilang

Deskripsi system

Sistem monitoring tong sampah ini dirancang untuk memberikan informasi real-time mengenai tingkat kepuuhan tong sampah di berbagai lokasi. Dengan menggunakan teknologi IoT, sistem ini memungkinkan pengumpulan data secara otomatis dan pengiriman data ke platform pusat untuk dianalisis dan divisualisasikan.

Tujuan Utama

- **Efisiensi Pengumpulan Sampah**

Memungkinkan petugas kebersihan untuk merencanakan rute pengumpulan sampah secara lebih efektif.

Dahboard [Website dahboard](#)

Link sourcode [Github NUGRA21](#)

(UAS)
Tugas akhir semester System IOT

9 Januari 2025

- **Peningkatan Kebersihan Lingkungan**

Mencegah terjadinya penumpukan sampah yang berlebihan.

- **Pengambilan Keputusan yang Lebih Baik**

Memberikan data yang akurat untuk mendukung pengambilan keputusan terkait pengelolaan sampah.

Fitur Utama

- **Monitoring Real-time**

Data tingkat kepenuhan tong sampah diperbarui secara berkala.

- **Notifikasi**

Sistem dapat mengirimkan notifikasi ketika tong sampah sudah penuh atau terjadi kesalahan.

- **Visualisasi Data**

Data dapat ditampilkan dalam bentuk Map

- **Integrasi**

Sistem dapat diintegrasikan dengan sistem lain seperti GPS untuk pelacakan kendaraan pengangkut sampah.

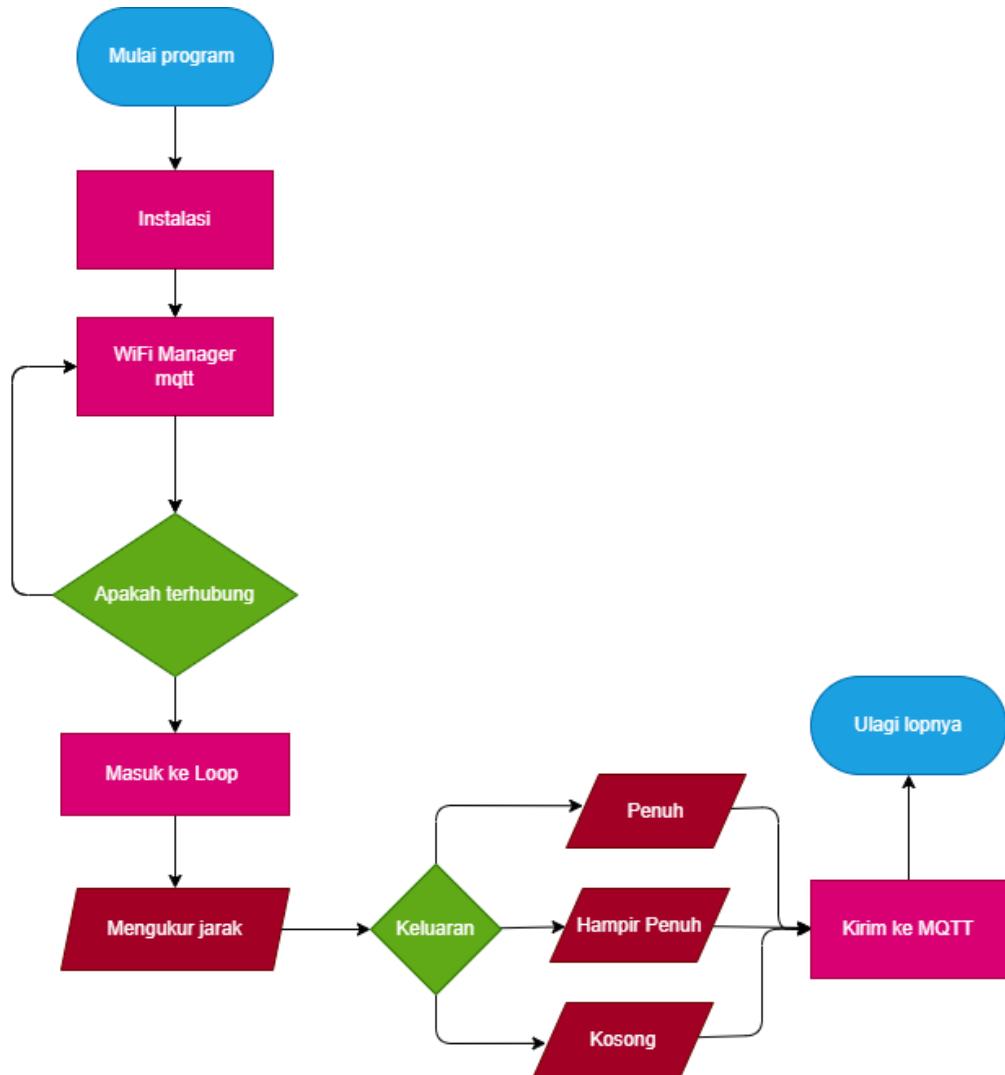
Prinsip Kerja Sistem

1. **Pengumpulan Data** Sensor pada tong sampah secara terus-menerus mengukur tingkat kepenuhan dan mengirimkan data ke ESP.
2. **Pengolahan Data** ESP menerima data mentah dari sensor, kemudian memprosesnya menjadi data yang lebih bermakna (misalnya, persentase tingkat kepenuhan).
3. **Transmisi Data** Data yang telah diolah dikirimkan ke server MQTT melalui jaringan Wi-Fi.
4. **Penerimaan dan Penyimpanan Data** Server MQTT menerima data dari semua perangkat ESP dan menyimpannya dalam database.
5. **Distribusi Data** Aplikasi monitoring secara berkala mengambil data dari server MQTT dan menampilkannya pada antarmuka pengguna.

(UAS)
Tugas akhir semester System IOT
9 Januari 2025

Bentuk arsitektur dan pengetesan

Diagram alir

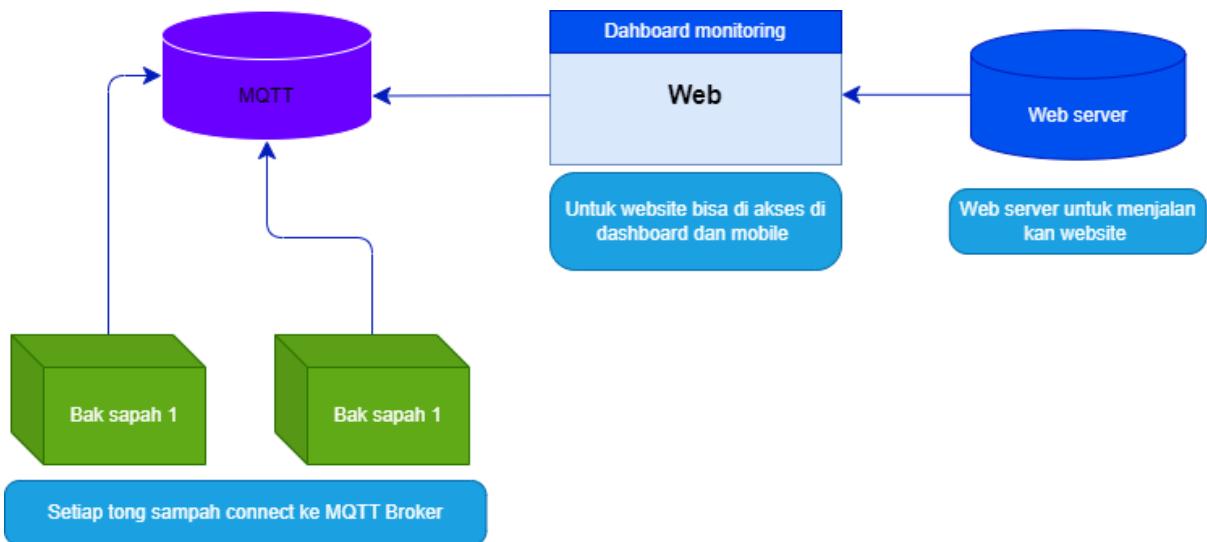


(UAS)

Tugas akhir semester System IOT

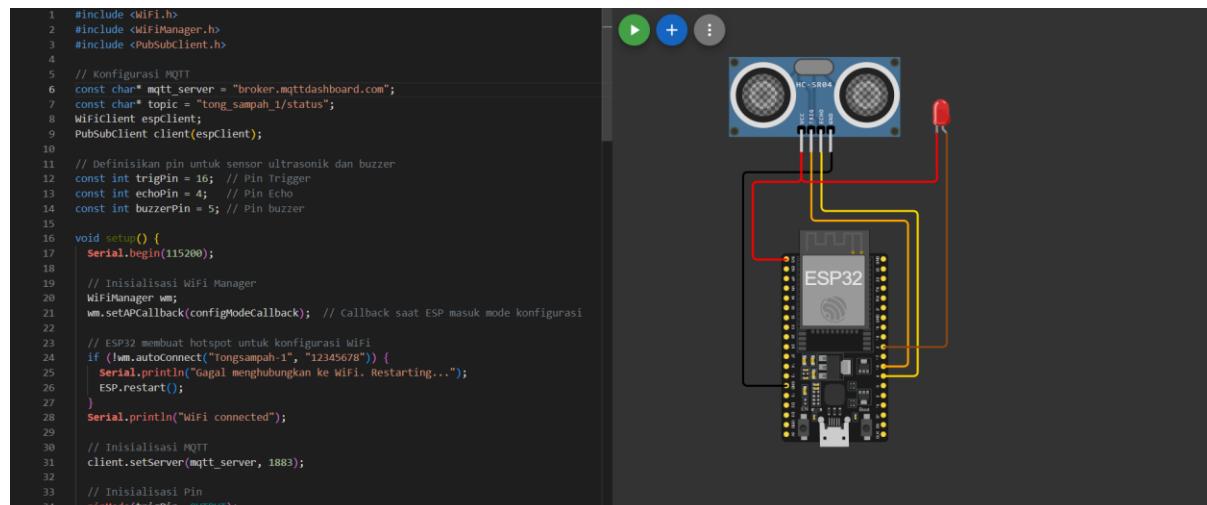
9 Januari 2025

Diagram block



Implementasi hardware / software

Implementasi secara simulasi menggunakan wokwi



- [Wokwi](#) <--- Untuk melihat bentuk secara simulator

Dahboard [Website dahboard](#)

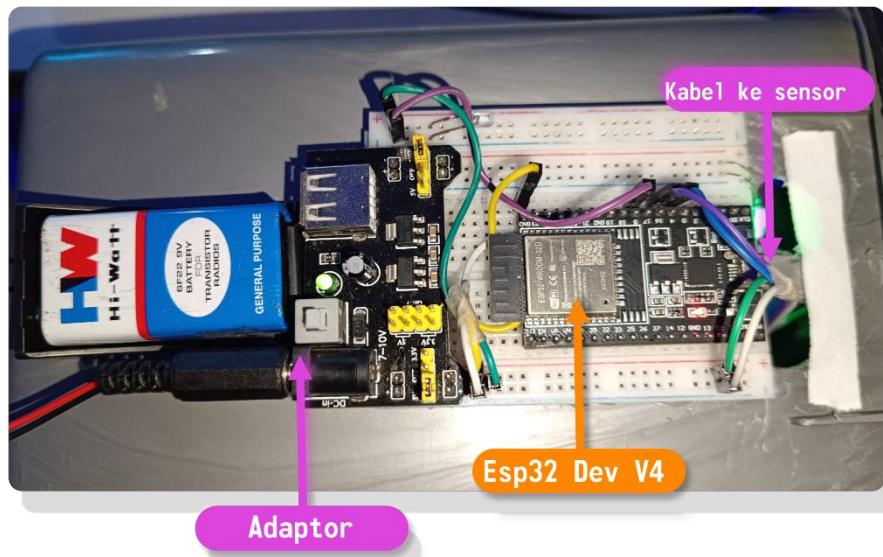
Link sourcode [Github NUGRA21](#)

(UAS)
Tugas akhir semester System IOT

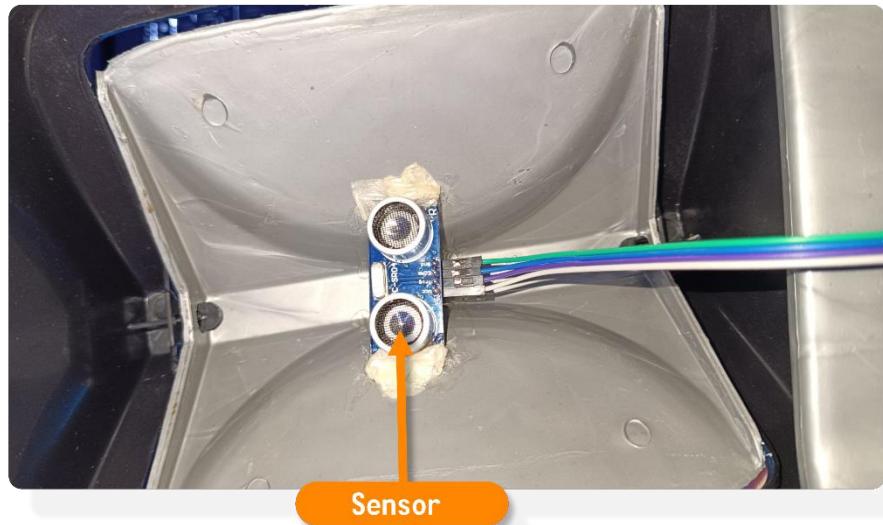
9 Januari 2025

Implementasi secara langsung dengan hatwere

Untuk yang pertama ada bagian Modul Esp32 V4 yang berfungsi sebagai transmisi data / mengirimkan data ke mqtt dan menerima data dari sensor



Bagian sensor Ultrasonik berfungsi untuk mendekripsi ketinggian sampah apakah kosong ,hampir penuh , atau sudah penuh



Dahboard [Website dahboard](#)

Link sourcode [Github NUGRA21](#)

(UAS)
Tugas akhir semester System IOT

9 Januari 2025

Implementasi program & Pengetesan code

Code C++ Arduino IDE

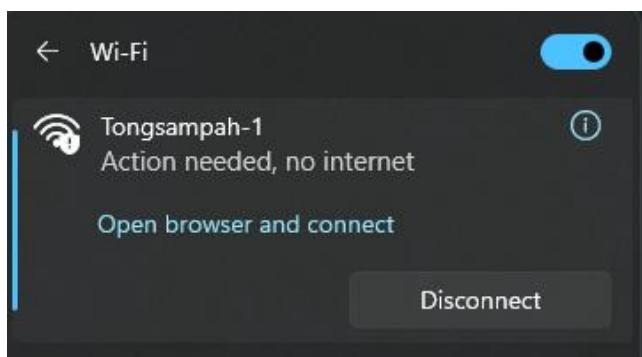
Ini saat program baru saja di uplad maka akan menyalakan wifimanager di esp32 nya dan menyuruh user untuk memasukan ssid dan password yang akan di hubungkan ke esp32 nya agar bisa Online untuk mengirimdata

```
Output Serial Monitor ×

Message (Enter to send message to 'ESP32 Dev Module' on 'COM3')

*wm:connectTimeout not set, ESP waitForConnectResult...
*wm:AutoConnect: FAILED for 3085 ms
*wm:StartAP with SSID: Tongsampah-1
*wm:AP IP address: 192.168.4.1
Masuk mode konfigurasi!
Buka WiFi dan hubungkan ke: ESP32_TongSampah
Akses alamat ini di browser: http://192.168.4.1
*wm:Starting Web Portal
*wm:2 networks found
*wm:3 networks found
ets Jul 29 2019 12:21:46
```

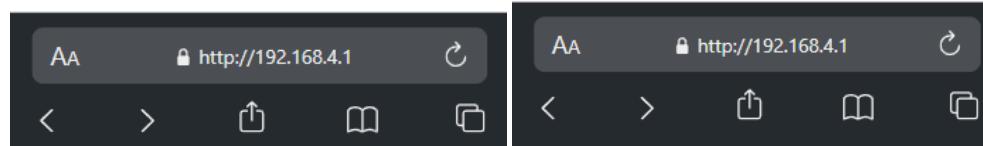
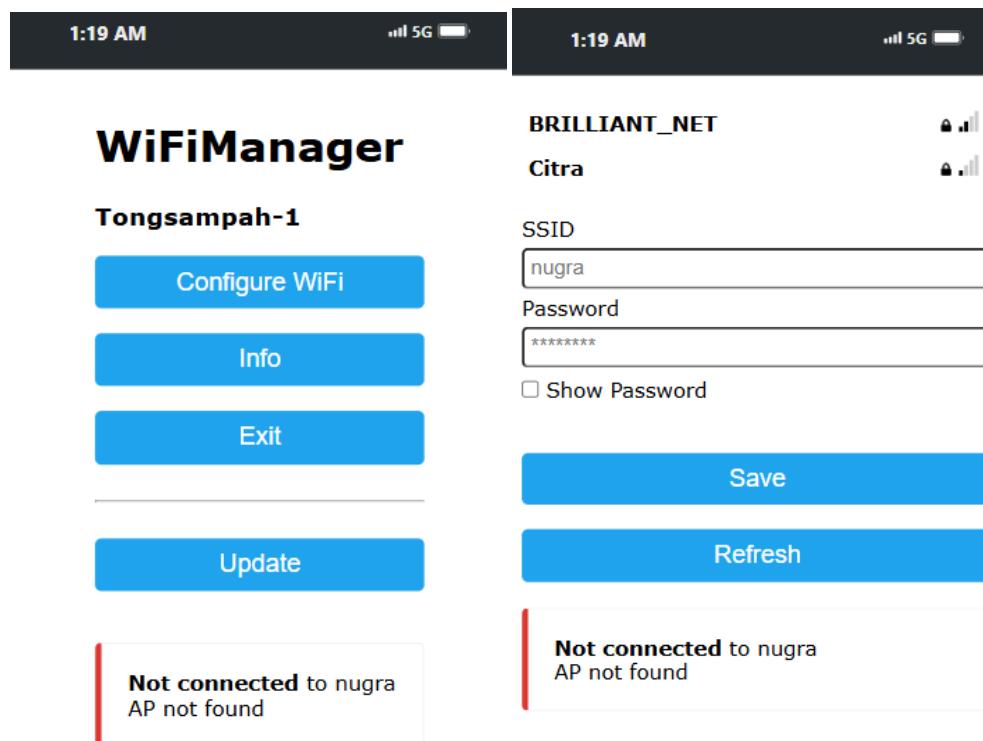
Nama wifi manager dari esp32 kalian harus terhubung ke wifi esp untuk membuka portal untuk wifimanagernya dan mengakses “ <http://192.168.4.1/> ” di dalam broser anda



(UAS)
Tugas akhir semester System IOT

9 Januari 2025

Setelah masuk kalian bisa langsung untuk Configurasi wifinya dan masukan ssid dan password wofo yang akan di sambungkan



Dahboard [Website dahboard](#)

Link sourcode [Github NUGRA21](#)

(UAS)
Tugas akhir semester System IOT

9 Januari 2025

Setelah terhubung maka Esp32 akan langsung menyalakan sensor Ultrasoniknya lalu mulai mengirimkan data secara rell tima yang datanya akan di tampilkan di dashboard

“ Dibagian Ip dan ssid AP
(Akses poin) add itu adalah wifi yang terhubung ke esp32 ”

```
Output Serial Monitor ×

Message (Enter to send message to 'ESP32 Dev Module' on 'COM3')

rst:0x1 (POWERON_RESET),boot:0x13 (SPI_FAST_FLASH_BOOT)
configsip: 0, SPIWP:0xee
clk_drv:0x00,q_drv:0x00,d_drv:0x00,cs0_drv:0x00,hd_drv:0x00,wp_drv:0x00
mode:DIO, clock div:1
load:0x3fff0030,len:4832
load:0x40078000,len:16460
load:0x40080400,len:4
load:0x40080404,len:3504
entry 0x400805cc
*wmm:AutoConnect
*wmm:Connecting to SAVED AP: nugra
*wmm:connectTimeout not set, ESP waitForConnectResult...
*wmm:AutoConnect: SUCCESS
*wmm:STA IP Address: 192.168.129.9
WiFi connected
Status: Kosong
```

(UAS)
Tugas akhir semester System IOT

9 Januari 2025

Code program (Untuk setiap tong sampah akan menyesuaikan nama nya unruk publiser)
Misal tongsampah1 dan tongsampah2

```
#include <WiFi.h>
#include <WiFiManager.h>
#include <PubSubClient.h>

// Konfigurasi MQTT
const char* mqtt_server = "broker.mqttdashboard.com";
const char* topic = "tong_sampah_1/status";
WiFiClient espClient;
PubSubClient client(espClient);

// Definisikan pin untuk sensor ultrasonik dan buzzer
const int trigPin = 16; // Pin Trigger
const int echoPin = 4; // Pin Echo
const int buzzerPin = 5; // Pin buzzer

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

    // Inisialisasi WiFi Manager
    WiFiManager wm;
    wm.setAPCallback(configModeCallback); // Callback saat ESP masuk mode konfigurasi

    // ESP32 membuat hotspot untuk konfigurasi WiFi
    if (!wm.autoConnect("Tongsampah-1", "12345678")) {
        Serial.println("Gagal menghubungkan ke WiFi. Restarting...");
        ESP.restart();
    }
    Serial.println("WiFi connected");

    // Inisialisasi MQTT
    client.setServer(mqtt_server, 1883);

    // Inisialisasi Pin
    pinMode(trigPin, OUTPUT);
    pinMode(echoPin, INPUT);
    pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
}

void loop() {
    if (!client.connected()) {
        reconnect();
    }
    client.loop();

    long distance = measureDistance();
```

(UAS)
Tugas akhir semester System IOT

9 Januari 2025

```
// Tentukan status berdasarkan jarak
String status;
if (distance > 15) {
    status = "Kosong";
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
} else if (distance > 10 && distance <= 20) {
    status = "Hampir Penuh";
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
} else if (distance <= 8) {
    status = "Sudah Penuh";
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
}

// Kirim status ke MQTT
client.publish(topic, status.c_str());
Serial.println("Status: " + status);

delay(2000); // Delay untuk pembacaan berikutnya
}

// Fungsi untuk mengukur jarak
long measureDistance() {
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);

    long duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
    long distance = duration * 0.034 / 2;
    return distance;
}

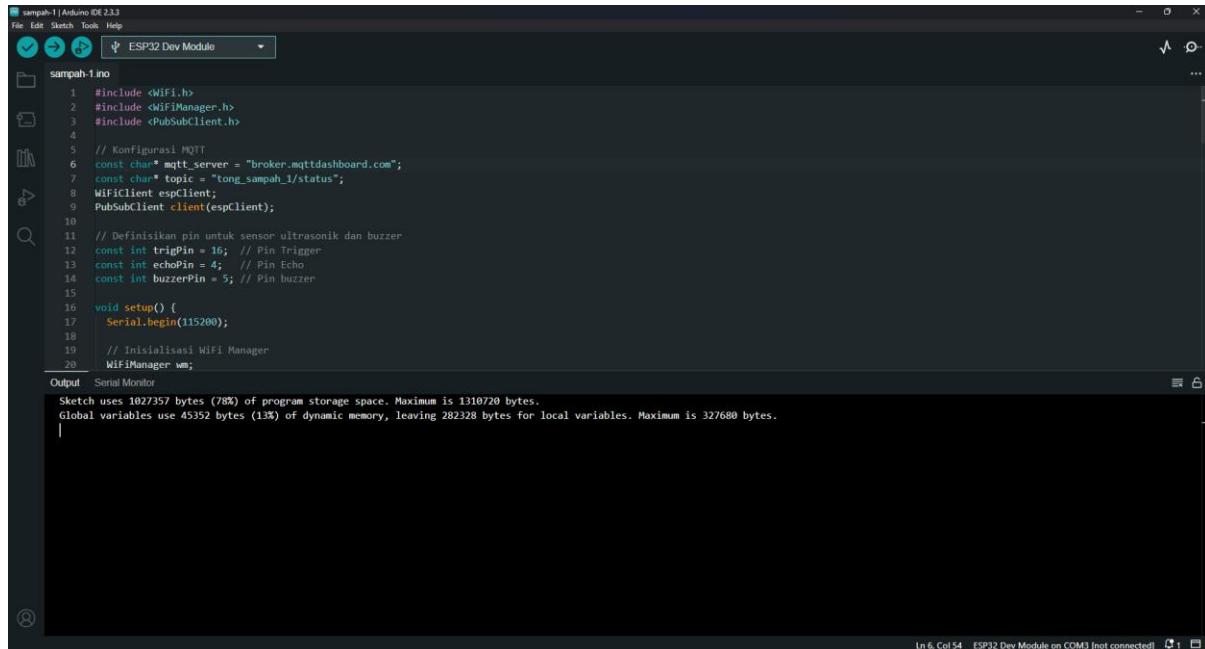
// Fungsi untuk reconnect MQTT
void reconnect() {
    while (!client.connected()) {
        if (client.connect("ESP32_TongSampah_1")) {
            client.subscribe(topic);
        } else {
            delay(5000);
        }
    }
}

// Callback saat ESP32 masuk mode konfigurasi
void configModeCallback(WiFiManager *myWiFiManager) {
    Serial.println("Masuk mode konfigurasi!");
    Serial.println("Buka WiFi dan hubungkan ke: ESP32_TongSampah");
    Serial.println("Akses alamat ini di browser: http://192.168.4.1");
}
```

(UAS)
Tugas akhir semester System IOT
9 Januari 2025

Pengetesan code

Code berjalan sukses dan tanpa kesalahan siap untuk di gunakan



The screenshot shows the Arduino IDE interface with the file 'sampah-1.ino' open. The code is written in C++ and includes libraries for WiFi, WiFiManager, and PubSubClient. It defines MQTT configurations, pin definitions for ultrasonic sensor and buzzer, and a setup function that initializes WiFi and starts serial communication at 115200 bps. The output window shows the sketch size and memory usage.

```
#include <WiFi.h>
#include <WiFiManager.h>
#include <PubSubClient.h>

// Konfigurasasi MQTT
const char* mqtt_server = "broker.mqttdashboard.com";
const char* topic = "tong_sampah_1/status";
WiFiClient espclient;
PubSubClient client(espclient);

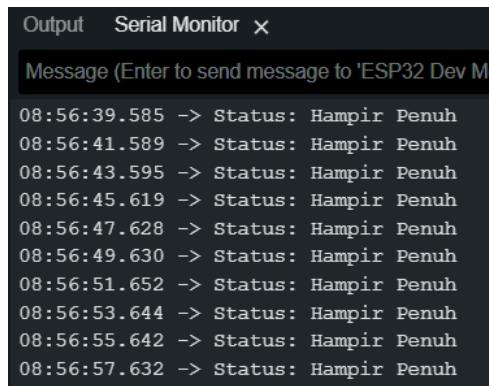
// Definisikan pin untuk sensor ultrasonik dan buzzer
const int trigPin = 16; // Pin Trigger
const int echoPin = 4; // Pin Echo
const int buzzerPin = 5; // Pin buzzer

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  // Inisialisasi WiFi Manager
  WiFiManager wifimanager;
}

Sketch uses 1027357 bytes (78%) of program storage space. Maximum is 1310720 bytes.
Global variables use 45352 bytes (13%) of dynamic memory, leaving 282328 bytes for local variables. Maximum is 327680 bytes.
```

Pengetesan keluaran program apakah tidak ada masalah

Keluaran saat di bawah 10 cm akan mengirimkan data hampir penuh



The screenshot shows the Serial Monitor window with the message 'Enter to send message to 'ESP32 Dev Module''. The window displays a series of status messages from the ESP32 device, all showing 'Hampir Penuh' (Almost Full) as the current status.

Output Serial Monitor ×

Message (Enter to send message to 'ESP32 Dev Module')

```
08:56:39.585 -> Status: Hampir Penuh
08:56:41.589 -> Status: Hampir Penuh
08:56:43.595 -> Status: Hampir Penuh
08:56:45.619 -> Status: Hampir Penuh
08:56:47.628 -> Status: Hampir Penuh
08:56:49.630 -> Status: Hampir Penuh
08:56:51.652 -> Status: Hampir Penuh
08:56:53.644 -> Status: Hampir Penuh
08:56:55.642 -> Status: Hampir Penuh
08:56:57.632 -> Status: Hampir Penuh
```

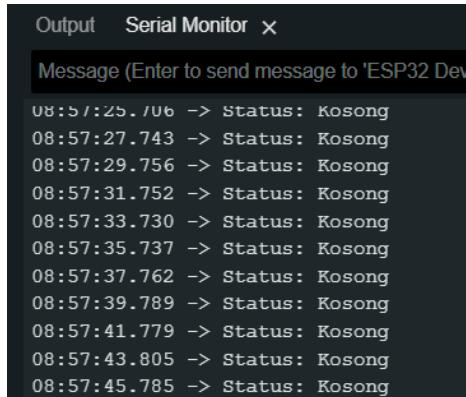
Dahboard [Website dahboard](#)

Link sourcode [Github NUGRA21](#)

(UAS)
Tugas akhir semester System IOT

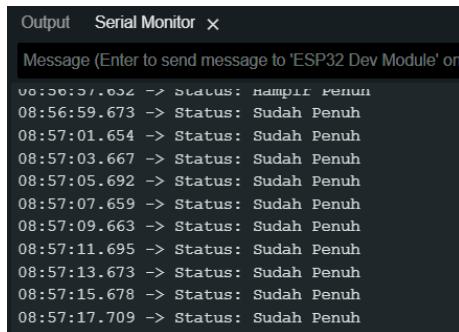
9 Januari 2025

Keluaran saat di di bawah 8 cm maka akan mengirimkan data bahwa sudah penuh



```
Output Serial Monitor ×
Message (Enter to send message to 'ESP32 Dev Module' on port COM3 at 115200 baud)
08:57:25.106 -> Status: Kosong
08:57:27.743 -> Status: Kosong
08:57:29.756 -> Status: Kosong
08:57:31.752 -> Status: Kosong
08:57:33.730 -> Status: Kosong
08:57:35.737 -> Status: Kosong
08:57:37.762 -> Status: Kosong
08:57:39.789 -> Status: Kosong
08:57:41.779 -> Status: Kosong
08:57:43.805 -> Status: Kosong
08:57:45.785 -> Status: Kosong
```

Dan saat di atas 10 maka akan mengirimkan data bahwa kosong



```
Output Serial Monitor ×
Message (Enter to send message to 'ESP32 Dev Module' on port COM3 at 115200 baud)
08:56:31.602 -> Status: Hampir Penuh
08:56:59.673 -> Status: Sudah Penuh
08:57:01.654 -> Status: Sudah Penuh
08:57:03.667 -> Status: Sudah Penuh
08:57:05.692 -> Status: Sudah Penuh
08:57:07.659 -> Status: Sudah Penuh
08:57:09.663 -> Status: Sudah Penuh
08:57:11.695 -> Status: Sudah Penuh
08:57:13.673 -> Status: Sudah Penuh
08:57:15.678 -> Status: Sudah Penuh
08:57:17.709 -> Status: Sudah Penuh
```

Code Js { Yang sudah di sederhanakan }

Code untuk instalasi map bagian const map itu adalah titik kordinat awal saat kita memasukan map jadi saat pertama kali masuk ke map maka akan menuju ke koordinat tersebut

```
// Inisialisasi peta
const map = L.map('map').setView([-7.8204, 110.4266], 20); // Pusat peta

L.tileLayer('https://s.tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png', {
    attribution: '&copy; <a href="https://www.openstreetmap.org/copyright">OpenStreetMap</a> contributors'
}).addTo(map);

// Fungsi untuk membuat marker dan pop-up
function createMarker(tongSampah) {
    const marker = L.marker(tongSampah.lokasi, {
        icon: L.divIcon({ className: 'marker-empty', html: '●' })
    }).addTo(map)
    .bindPopup(`

        <div style="font-family: Arial, sans-serif; padding: 10px;">
            <h3 style="margin: 0; font-size: 18px;">${tongSampah.nama}</h3>
    
```

Dahboard [Website dahboard](#)

Link sourcode [Github NUGRA21](#)

(UAS)
Tugas akhir semester System IOT

9 Januari 2025

```
<p style="margin: 5px 0;">Alamat: Sekarsuli, Sendangtirto, Kec. Berbah, Kabupaten Sleman, Daerah  
Istimewa</p>  
  
<p id="statusTongSampah${tongSampah.id}" class="status-empty-js" style="margin: 5px 0; font-weight:  
bold; color: green;">Status: Kosong</p>  
  
</div>  
 );  
  
// Mengembalikan marker untuk referensi di masa depan  
return marker;  
}
```

Ini adalah code untuk menyimpan data / variable setiap tong sampah seperti nama ,subscribe , dan koordinat lokasi

```
// Lokasi tong sampah  
const lokasiTongSampah = [  
  { id: 1, lokasi: [-7.82062992849643, 110.42654669574745], nama: 'Rumah Ludang' },  
  { id: 2, lokasi: [-7.820135382837104, 110.42666630956253], nama: 'Tong Sampah 2' },  
  { id: 3, lokasi: [-7.821398025909336, 110.42598761336608], nama: 'Tong Sampah 3' }  
];  
  
client.on('connect', function () {  
  console.log('MQTT Connected');  
  // Subscribe untuk mendapatkan data dari broker  
  client.subscribe('tong_sampah_1/status');  
  client.subscribe('tong_sampah_2/status');  
  client.subscribe('tong_sampah_3/status');  
});
```

Code untuk menambil / mengoneksikan ke MQTT broker

```
const client = mqtt.connect('ws://broker.mqttdashboard.com:8000/mqtt');
```

Code Html { Untuk menampilkan map atau berberapa pop up }

Code untuk menampilkan map di website

```
<div id="map" class="map-container"></div>
```

Menampilkan Cart untuk rumah/ tongsampa

```
<div class="cart">  
  <div class="cart-data">  
    <div class="cart-row-logo">  
      <h1> Rumah  
1</h1>  
      <div class="buttons">
```

Dahboard [Website dahboard](#)

Link sourcode [Github NUGRA21](#)

(UAS)
Tugas akhir semester System IOT

9 Januari 2025

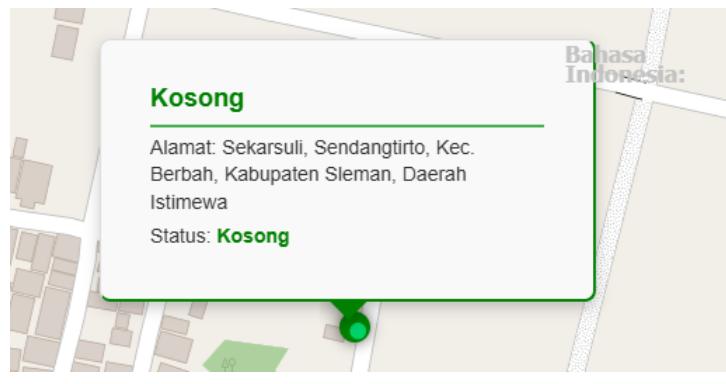
```
<button id="light-theme" onClick="location.href='https://maps.app.goo.gl/g2iWwM3xYwAd1wgC7'">Menuju lokasi</button>
</div>
</div>
<div class="cart-alamat">
    <!-- <button onClick="showTongSampah(1)">Lihat Lokasi Tong Sampah 1</button> -->
     - Rumah milik : . . . . .
    <h4>alamat rumah <a class="map-lokasi" href="javascript:void(0); id="showLocationButton1">Lihat lokasi</a>
        <p>Sekarsuli, Sendangtirto, Kec. Berbah, <br> Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa</p>
    </h4>
    </div>
</div>
<div class="cart-status">
    <div id="statusTongSampah1" class="status">Menunggu status...</div>
</div>
</div>
```

Dahboard & Pengetesan keluaran data

Pengetesan keluaran data

Saat Tong sampah kosong / sensor tidak mendeteksi si atas 10 cm maka akan mengirimkan data bbila kosong

Ini bentuk pop up daat kosong



Dahboard [Website dahboard](#)

Link sourcode [Github NUGRA21](#)

(UAS)
Tugas akhir semester System IOT

9 Januari 2025

Di sini ada bentuk cart yang menunjukan data dari rumah 1 seperti lokasi alamat dll



Bila sensor mendeteksi di bawah 10 cm maka akan memunculkan bahwa hampir penuh



Di sini ada bentuk cart yang menunjukan data dari rumah 1 seperti lokasi alamat dll



Dahboard [Website dahboard](#)

Link sourcode [Github NUGRA21](#)

(UAS)
Tugas akhir semester System IOT

9 Januari 2025

Saat sensor mendeteksi di atas 8 cm maka akan mengirimkan data bahwa sudah penuh dan segera di kosongkan



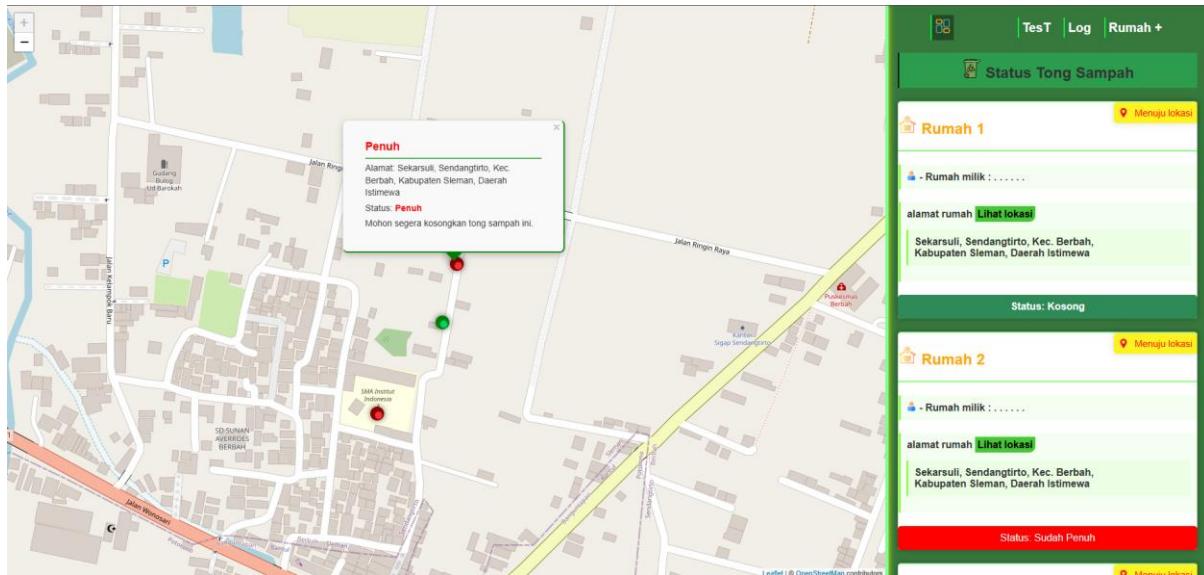
Di sini ada bentuk cart yang menunjukan data dari rumah 1 seperti lokasi alamat dll



(UAS)
Tugas akhir semester System IOT
9 Januari 2025

Dahboard

Bentuk dashboard dat ada di tampilan dekstop menggunakan **Html css dan js**
Contoh saat ada tong sampah yang penuh maka akan memunculkan pop up dan notifikasi

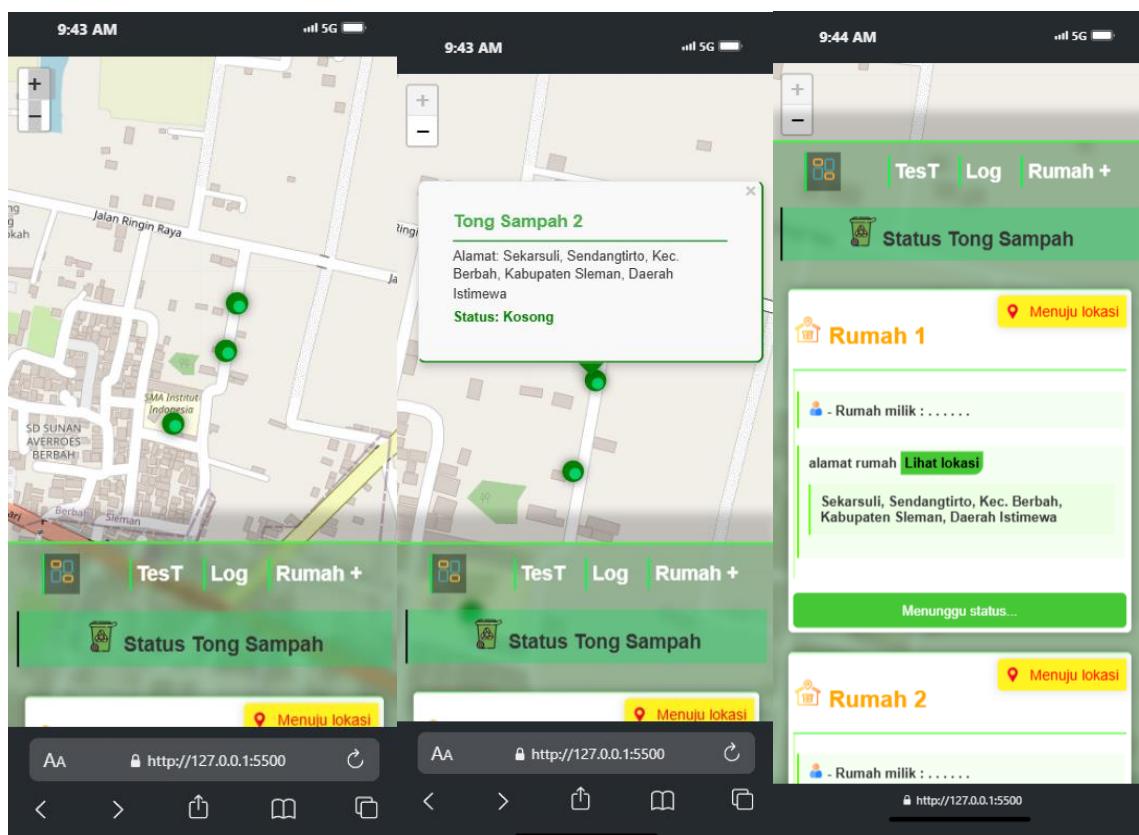


Dahboard [Website dahboard](#)

Link sourcode [Github NUGRA21](#)

(UAS)
Tugas akhir semester System IOT
9 Januari 2025

Ini bentuk reponsif saat di buka ti tampilan mobile



Aku juga membuat log untuk setiap keluaran di setiap tong sampah dan akan memunculkan log secara real time dan ada analisis data tong sampah mana yang akan sering penuh

This screenshot shows a dashboard titled "Log Tong Sampah" with three separate log tables for different bins:

Pesan	Tanggal & Waktu
Kosong	12/26/2024 9:45:25 AM
Kosong	12/26/2024 9:45:24 AM
Sudah Penuh	12/26/2024 9:45:23 AM
Kosong	12/26/2024 9:45:23 AM
Kosong	12/26/2024 9:45:23 AM

Pesan	Tanggal & Waktu
Kosong	12/26/2024 9:45:25 AM
Kosong	12/26/2024 9:45:24 AM
Kosong	12/26/2024 9:45:24 AM
Kosong	12/26/2024 9:45:24 AM
Kosong	12/26/2024 9:45:23 AM
Kosong	12/26/2024 9:45:23 AM

Pesan	Tanggal & Waktu
Kosong	12/26/2024 9:45:25 AM
Kosong	12/26/2024 9:45:24 AM
Kosong	12/26/2024 9:45:24 AM
Kosong	12/26/2024 9:45:23 AM
Kosong	12/26/2024 9:45:23 AM

Below the logs, there is a summary: "Tong Sampah 1: 23 kali penuh", "Tong Sampah 2: 0 kali penuh", "Tong Sampah 3: 0 kali penuh", and "Tempat yang paling sering penuh: Tong Sampah 1". At the bottom right are buttons for "Clear All Log" and "Analisis Data".

Dashboard [Website dahboard](#)

Link sourcode [Github NUGRA21](#)

(UAS)
Tugas akhir semester System IOT
9 Januari 2025

Thnks :)