

LAMPIRAN

Lampiran A Perhitungan

a) Persentase kesalahan pada pengujian sensor HC-SR04

Persentase kesalahan sensor ke-1 HC-SR04

1. Pengujian pertama

$$\frac{|5 - 5|}{5} \times 100 = 0\%$$

2. Pengujian kedua

$$\frac{|11 - 10|}{10} \times 100 = 10\%$$

3. Pengujian ketiga

$$\frac{|21 - 20|}{20} \times 100 = 5\%$$

4. Pengujian keempat

$$\frac{|25 - 25|}{25} \times 100 = 0$$

5. Pengujian kelima

$$\frac{|29 - 30|}{30} \times 100 = 3,3\%$$

$$\text{Rata-rata kesalahan pengukuran sensor ke-1 HC-SR04} = \frac{|0+10+5+0+3,3|}{5} = 3,66\%$$

Persentase kesalahan sensor ke-2 HC-SR04

1. Pengujian pertama

$$\frac{|6 - 5|}{5} \times 100 = 16,6\%$$

2. Pengujian kedua

$$\frac{|11 - 10|}{10} \times 100 = 10\%$$

3. Pengujian ketiga

$$\frac{|20 - 20|}{20} \times 100 = 0\%$$

4. Pengujian keempat

$$\frac{|25 - 25|}{25} \times 100 = 0\%$$

5. Pengujian kelima

$$\frac{|31 - 30|}{30} \times 100 = 3,3\%$$

Rata-rata kesalahan pengukuran sensor ke-2 HC-SR0

$$\frac{|16,6 + 10 + 0 + 0 + 3,3|}{5} = 5,98\%$$

b) Rata-rata nilai pengukuran pada pangujian sensor MQ-4

1. Pengujian pertama

$$\frac{(2884 + 1840 + 2551)}{3} = 2425$$

2. Pengujian kedua

$$\frac{(2186 + 1625 + 2107)}{3} = 1972$$

3. Pengujian ketiga

$$\frac{(1607 + 1819 + 2639)}{3} = 2021$$

c) Data rata-rata gas dan data persentase yang dikirimkan ke firebase

1. Pengujian pertama

$$\text{Mean Gas Pengujian Pertama} = \left(\frac{2863 + 729 + 1287}{3} \right) = 1626$$

$$\text{Persentase sensor ultrasonik ke - 1 pertama} = \left(\frac{27}{39} \right) \times 100\% = 69\%$$

$$\text{Persentase sensor ultrasonik ke - 2 pertama} = \left(\frac{28}{39} \right) \times 100\% = 71\%$$

2. Pengujian kedua

$$\text{Mean Gas Pengujian Kedua} = \left(\frac{3070 + 1588 + 2611}{3} \right) = 2423$$

$$\text{Persentase sensor ultrasonik ke - 1 kedua} = \left(\frac{18}{39} \right) \times 100\% = 46\%$$

$$\text{Persentase sensor ultrasonik ke - 2 kedua} = \left(\frac{18}{39} \right) \times 100\% = 46\%$$

3. Pengujian ketiga

$$\text{Mean Gas Pengujian Ketiga} = \left(\frac{2706 + 1519 + 2715}{3} \right) = 2313$$

$$\text{Persentase sensor ultrasonik ke - 1 ketiga} = \left(\frac{23}{39}\right) \times 100\% = 58\%$$

$$\text{Persentase sensor ultrasonik ke - 2 ketiga} = \left(\frac{25}{39}\right) \times 100\% = 64\%$$

4. Pengujian keempat

$$\text{Mean Gas Pengujian keempat} = \left(\frac{2800 + 848 + 2781}{3}\right) = 2143$$

$$\text{Persentase sensor ultrasonik ke - 1 keempat} = \left(\frac{15}{39}\right) \times 100\% = 38\%$$

$$\text{Persentase sensor ultrasonik ke - 2 keempat} = \left(\frac{11}{39}\right) \times 100\% = 28\%$$

5. Pengujian kelima

$$\text{Mean Gas Pengujian kelima} = \left(\frac{3056 + 1738 + 3041}{3}\right) = 2611$$

$$\text{Persentase sensor ultrasonik ke - 1 kelima} = \left(\frac{32}{39}\right) \times 100\% = 82\%$$

$$\text{Persentase sensor ultrasonik ke - 1 kelima} = \left(\frac{29}{39}\right) \times 100\% = 74\%$$

Lampiran B Listing Code

a) Listing code pada Visual Studio Code untuk web monitoring

1. Javascript

```
// Initialize Firebase
var firebaseConfig = {
  apiKey: "AIzaSyAc9MScvnjB6K7KnSV1ky2hNROsoHoGqxA",
  authDomain: "tongsampah9909.firebaseio.com",
  databaseURL: "https://tongsampah9909-default-rtdb.firebaseio.com",
  projectId: "tongsampah9909",
  storageBucket: "tongsampah9909.appspot.com",
  messagingSenderId: "329435302050",
  appId: "1:329435302050:web:9ca974b3efe76b25d72ffb",
  measurementId: "G-XSD2XCR3XL"
};

firebase.initializeApp(firebaseConfig);

// Gas Amonia
var gasRef = firebase.database().ref('/dataGas');
gasRef.on('value', function(snapshot) {
  var gasValue = snapshot.val();
  document.getElementById('gasStatus').innerHTML = gasValue;

  var gasIndicator = document.getElementById('gasIndicator');
  if (gasValue <= 600) {
    gasIndicator.style.backgroundColor = 'green';
  } else {
    gasIndicator.style.backgroundColor = 'red';
  }
});

// Jumlah Sampah
var trashRef = firebase.database().ref('/jarak/jarak1');
trashRef.on('value', function(snapshot) {
  var trashValue = snapshot.val();
```

```

document.getElementById('trashStatus').innerHTML = trashValue +
"%";

var trashLevel = document.getElementById('trashLevel');
trashLevel.style.height = trashValue + "%";
});

```

2. HTML

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Monitoring Tempat Sampah</title>
  <link rel="stylesheet" href="style.css">

</head>
<body>
  <nav>
    
  </nav>
  <h1>Monitoring Tempat Sampah</h1>
  <div class="container">
    <div class="card gas-container">
      <h2>Gas Metana</h2>
      <div class="gas-status" id="gasStatus">Loading...</div>
      <div class="status-indicator" id="gasIndicator"></div>
    </div>
    <div class="card trash-container">
      <h2>Persentase Sampah</h2>
      <div class="trash-status" id="trashStatus">Loading...</div>
      <div class="trash-can">
        <div class="trash-lid"></div>
        <div class="trash-level" id="trashLevel"></div>

```

```

    </div>
  </div>
</div>
<div class="icons">
  <a
href="https://www.instagram.com/akbarsetyapamungkas?igsh=MXc5a3hib
WdmdjhvcQ==" target="_blank">
    
  </a>
  <a href="https://wa.me/087886663522" target="_blank">
    
  </a>
</div>
<!-- Firebase -->
<script src="https://www.gstatic.com/firebasejs/8.2.4/firebase-
app.js"></script>
<script src="https://www.gstatic.com/firebasejs/8.2.4/firebase-
database.js"></script>
<script src="firebase.js"></script>
</body>
</html>

```

3. CSS

```

body {
  font-family: Arial, sans-serif;
  background-color: #121212; /* Dark background */
  margin: 0;
  padding: 0;
  color: #ffffff; /* White text for contrast */
  display: flex;

```

```

        flex-direction: column;
        align-items: center;
    }
    nav {
        width: 100%;
        background-color: #32CD32; /* Light green background */
        padding: 10px 20px;
        display: flex;
        justify-content: space-between;
        align-items: center;
        box-shadow: 0 4px 8px rgba(50, 205, 50, 0.6); /* Light green
glow */
        position: fixed;
        top: 0;
        z-index: 1000;
    }
    nav img {
        width: 50px;
        height: 50px;
        border-radius: 50%;
    }
    h1 {
        text-align: center;
        color: #ffffff;
        margin-top: 80px; /* Adjusted for navbar height */
    }
    .container {
        display: flex;
        justify-content: space-around;
        margin-top: 20px; /* Adjusted for navbar height */
        width: 80%;
    }
    .card {
        border-radius: 8px;
        box-shadow: 0 4px 8px rgba(0, 0, 0, 0.1);
        padding: 20px;
    }

```

```

    text-align: center;
    width: 300px;
    background-color: #1e1e1e;
    border: 2px solid #00ff00;
    transition: transform 0.3s, box-shadow 0.3s, background-
color 0.3s, border-color 0.3s;
}
.card:hover {
    transform: translateY(-10px);
    box-shadow: 0 8px 16px rgba(0, 255, 0, 0.6);
    background-color: #2e2e2e;
    border-color: #00ff99;
}
.gas-container, .trash-container {
    background-color: #1e1e1e;
}
.gas-status, .trash-status {
    font-size: 24px;
    font-weight: bold;
    margin-bottom: 20px;
}
.status-indicator {
    height: 200px; /* Same size as trash can */
    width: 150px; /* Same size as trash can */
    margin: 0 auto;
    transition: background-color 0.5s ease-in-out;
}
.trash-can {
    width: 150px;
    height: 200px;
    background-color: #2e2e2e;
    border: 2px solid #00ff00;
    border-radius: 10px 10px 0 0;
    position: relative;
    margin: 0 auto;
    overflow: hidden;

```



```

        box-shadow: 0 4px 8px rgba(0, 255, 0, 0.2);
    }
    .trash-lid {
        width: 170px;
        height: 30px;
        background-color: #f9f8f8;
        position: absolute;
        top: -30px;
        left: -10px;
        border-radius: 5px 5px 0 0;
        z-index: 1;
    }
    .trash-level {
        background-color: #3498db; /* Blue color for trash level */
        height: 0;
        width: 100%;
        position: absolute;
        bottom: 0;
        transition: height 0.5s ease-in-out;
    }
    .icons {
        position: absolute;
        bottom: 20px;
        display: flex;
        gap: 20px;
    }
    .icons img {
        width: 40px;
        height: 40px;
        cursor: pointer;
        transition: transform 0.3s;
    }
    .icons img:hover {
        transform: scale(1.2);
    }
}

```

b) Listing code pada spreadsheet

```
function doGet(e) {
    Logger.log( JSON.stringify(e) );
    var result = 'Ok';
    if (Object.keys(e.parameter).length === 0) {
        result = 'No Parameters';
    } else {
        var sheet_id = '1tFv66tJX9_9e1B_CPKV_1VvF1SAMn_n1OrLLueuE1ww';
// Spreadsheet ID
        var sheet = SpreadsheetApp.openById(sheet_id).getActiveSheet();
        var newRow = sheet.getLastRow() + 1;
        var rowData = [7];
        var Curr_Date = new Date();
        rowData[0] = Utilities.formatDate(Curr_Date, "GMT+7", "yyyy-MM-
dd"); // Date in column A
        rowData[1] = Utilities.formatDate(Curr_Date, "GMT+7",
"HH:mm:ss"); // Time in column B
        for (var param in e.parameter) {
            Logger.log('In for loop, param=' + param);
            var value = stripQuotes(e.parameter[param]);
            Logger.log(param + ':' + e.parameter[param]);
            switch (param) {
                case 'gas1':
                    rowData[2] = value; // Temperature in column C
                    result = 'Gas 1';
                    break;
                case 'gas2':
                    rowData[3] = value;
                    result += ' ,Gas 2';
                    break;
                case 'gas3':
                    rowData[4] = value;
                    result += ' ,Gas 3';
                    break;
                case 'dis1':
                    rowData[5] = value;
```

```

        result += ' ,Jarak 1';
        break;
    case 'dis2':
        rowData[6] = value;
        result += ' ,Jarak 2';
        break;
    default:
        result = "unsupported parameter";
    }
}
Logger.log(JSON.stringify(rowData));
var newRange = sheet.getRange(newRow, 1, 1, rowData.length);
newRange.setValues([rowData]);
}
return ContentService.createTextOutput(result);
}

function stripQuotes( value ) {
    return value.replace(/^[\'"]|[\']$/g, "");
}

```

c) Listing code pada arduino IDE untuk ESP32

```

#include <LittleFS.h>
#include <NewPing.h>
#include <WiFi.h>
#include <HTTPClient.h>
#include <FirebaseESP32.h>
#include <WebServer.h>
WebServer server(80);

// Ganti dengan detail Firebase Anda
#define FIREBASE_HOST "tongsampah9909-default-
rtadb.firebaseio.com/" // URL tanpa "https://"
#define FIREBASE_AUTH
"3V6Wd3WCvkLCIXPwZWllci5eBvyUtkaeThkakQo9" // Token Firebase

// Inisialisasi objek Firebase
FirebaseData firebaseData;

#define SONAR_NUM 2 // Number of sensors.

```

```

#define MAX_DISTANCE 41 // Maximum distance (in cm) to ping.

NewPing sonar[SONAR_NUM] = {
  NewPing(14, 12, MAX_DISTANCE),
  NewPing(26, 27, MAX_DISTANCE)
};
const char* webAppUrl =
  "https://script.google.com/macros/s/AKfycbyqrAQ0y1wg7Gs08P1uX83dqa
  ffYa8Jpmb2CrqJTaTyPzy7DATPhSgGJQXxk3pFrBDZ/exec";

String ssid = "brix";
String password = "12345678";
const int Sensorgas1 = 15;
const int Sensorgas2 = 2;
const int Sensorgas3 = 4;
const int buzzer = 0;
int maxudarabersih = 600; //setpoint udara skla 0-4000
int jarakDefault = 39; //set_point tinggi
int set_waktu_kirim = 30000; //set_point kirim data ke
spreadsheet
int dataSensor1, dataSensor2, dataSensor3, mean_gas, jarak1,
jarak2; //Variabel
unsigned long waktu_sekarang = 0; // variabel
unsigned long waktu_baca = 0; // variabel

void connect_wifi() {
  WiFi.begin(ssid, password); // Mulai koneksi ke Wi-Fi

  // Tunggu sampai terhubung
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(100);
    ("Menghubungkan....");
  }
  // Jika berhasil terhubung, cetak alamat IP
  ("Terhubung ke WI-FI!");
}

// Fungsi untuk menghubungkan ke Firebase
void setupFirebase() {
  Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
  Firebase.reconnectWiFi(true);
}

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  pinMode(Sensorgas1, INPUT);
  pinMode(Sensorgas2, INPUT);

```

```

pinMode(Sensorgas3, INPUT);
pinMode(buzzer, OUTPUT);
digitalWrite(buzzer, HIGH);
}

void loop() {
jarak1 = sonar[0].ping_cm();
jarak2 = sonar[1].ping_cm();

if (jarak1 >= 40) { jarak1 = 0; }
if (jarak2 >= 40) { jarak2 = 0; }
if (jarak1 <= 2) { jarak1 = 0; }
if (jarak2 <=2) { jarak2 = 0; }
int tinggisampah1 = abs(jarakDefault - jarak1);
int tinggisampah2 = abs(jarakDefault - jarak2);
int persen_jarak1 = (tinggisampah1 * 100) / jarakDefault;
int persen_jarak2 = (tinggisampah2 * 100) / jarakDefault;

Serial.print("Gas 1:");
Serial.print(dataSensor1);
Serial.print("||");
Serial.print("Gas 2:");
Serial.print(dataSensor2);
Serial.print("||");
Serial.print("Gas 3:");
Serial.print(dataSensor3);
Serial.print("----");

Serial.print("Tinggi sampah 1: ");
Serial.print(tinggisampah1);
Serial.print("||");
Serial.print("Tinggi sampah 2: ");
Serial.print(tinggisampah2);
Serial.println("");

for (int i = 0; i < 20; i++) {
dataSensor1 = analogRead(Sensorgas1);
dataSensor2 = analogRead(Sensorgas2);
dataSensor3 = analogRead(Sensorgas3);
mean_gas = (dataSensor1 + dataSensor2 + dataSensor3) / 3;
delay(50);
}

delay(300);
if (persen_jarak1 <= 89) {
digitalWrite(buzzer, LOW);
if (persen_jarak2 >= 89) {

```

```

digitalWrite(buzzer, HIGH);
delay(500);
}
} else {
digitalWrite(buzzer, HIGH);
delay(500);
}

delay(100);
if (mean_gas >= maxudarabersih) {
digitalWrite(buzzer, HIGH);
delay(300);
} else {
digitalWrite(buzzer, LOW);
}
// Kirim data ke Firebase
Firebase.setInt(firebaseData, "/jarak/jarak2", persen_jarak2);
Firebase.setInt(firebaseData, "/jarak/jarak1", persen_jarak1);
Firebase.setInt(firebaseData, "/dataGas", mean_gas);
delay(200);

if (millis() - waktu_sekarang >= set_waktu_kirim) {
connect_wifi();
sendData(dataSensor1, dataSensor2, dataSensor3, tinggisampah1,
tinggisampah2); //--> Calls the sendData Subroutine

waktu_sekarang = millis();
}
}

// Subroutine for sending data to Google Sheets
void sendData(int gas1, int gas2, int gas3, int distance1, int
distance2) {
HTTPClient http;

// Your server address
String serverPath = String(webAppUrl) + "?gas1=" + String(gas1) +
"&gas2=" + String(gas2) + "&gas3=" + String(gas3) + "&dis1=" +
String(distance1) + "&dis2=" + String(distance2);

Serial.print("Connecting to server: ");
Serial.println(serverPath);

// Send HTTP GET request
if (http.begin(serverPath)) {
int httpCode = http.GET();
if (httpCode > 0) {

```

```
Serial.print("Server response code: ");
Serial.println(httpCode);
//String payload = http.getString();
//Serial.println("Server response: " + payload);
} else {
Serial.print("HTTP GET request failed with error code: ");
Serial.println(httpCode);
}
http.end();
} else {
Serial.println("Unable to connect to the server");
}
}
```

Lampiran C Gambar Hasil Pengujian

a) Hasil Pengujian kedua Sensor Ultrasonik

V1' on 'COM3')

```
·Tinggi sampah 1: 5||Tinggi sampah 2: 6
·Tinggi sampah 1: 5||Tinggi sampah 2: 6
·Tinggi sampah 1: 5||Tinggi sampah 2: 6
·Tinggi sampah 1: 5||Tinggi sampah 2: 6
·Tinggi sampah 1: 5||Tinggi sampah 2: 6
·Tinggi sampah 1: 5||Tinggi sampah 2: 6
```

Gambar C.1 Data terukur dengan ketinggian sampah 5 cm pada kedua Sensor ultrasonnik HC-SR04

V1' on 'COM3')

```
·Tinggi sampah 1: 11||Tinggi sampah 2: 11
·Tinggi sampah 1: 11||Tinggi sampah 2: 11
·Tinggi sampah 1: 11||Tinggi sampah 2: 11
·Tinggi sampah 1: 11||Tinggi sampah 2: 11
·Tinggi sampah 1: 11||Tinggi sampah 2: 11
·Tinggi sampah 1: 11||Tinggi sampah 2: 11
```

Gambar C.2 Data terukur dengan ketinggian sampah 10 cm pada kedua Sensor ultrasonnik HC-SR04

V1' on 'COM3')

```
·Tinggi sampah 1: 21||Tinggi sampah 2: 21
·Tinggi sampah 1: 21||Tinggi sampah 2: 21
·Tinggi sampah 1: 21||Tinggi sampah 2: 20
·Tinggi sampah 1: 21||Tinggi sampah 2: 20
·Tinggi sampah 1: 21||Tinggi sampah 2: 20
·Tinggi sampah 1: 21||Tinggi sampah 2: 20
·Tinggi sampah 1: 21||Tinggi sampah 2: 20
```

Gambar C.3 Data terukur dengan ketinggian sampah 20 cm pada kedua Sensor ultrasonnik HC-SR04

V1' on 'COM3')

```
·Tinggi sampah 1: 29||Tinggi sampah 2: 31
·Tinggi sampah 1: 29||Tinggi sampah 2: 31
·Tinggi sampah 1: 29||Tinggi sampah 2: 31
·Tinggi sampah 1: 29||Tinggi sampah 2: 31
·Tinggi sampah 1: 29||Tinggi sampah 2: 31
·Tinggi sampah 1: 29||Tinggi sampah 2: 30
·Tinggi sampah 1: 29||Tinggi sampah 2: 31
```

Gambar C.4 Data terukur dengan ketinggian sampah 30 cm pada kedua Sensor ultrasonnik HC-SR04

b) Hasil Pengujian Sensor MQ-4

```
Gas 1:102||Gas 2:1943||Gas 3:2845---
Gas 1:102||Gas 2:1943||Gas 3:2845---
Gas 1:102||Gas 2:1943||Gas 3:2845---
Gas 1:102||Gas 2:1943||Gas 3:2845---
Gas 1:2884||Gas 2:1840||Gas 3:2551--
Gas 1:2884||Gas 2:1840||Gas 3:2551--
Gas 1:2884||Gas 2:1840||Gas 3:2551--
Gas 1:2884||Gas 2:1840||Gas 3:2551--
```

Gambar C.5 Data terukur pada pengujian pertama sensor MQ-4

```
Gas 1:12||Gas 2:16||Gas 3:2880----T:
Gas 1:12||Gas 2:16||Gas 3:2880----T:
Gas 1:16||Gas 2:1886||Gas 3:2439----
Gas 1:16||Gas 2:1886||Gas 3:2439----
Gas 1:16||Gas 2:1886||Gas 3:2439----
Gas 1:16||Gas 2:1886||Gas 3:2439----
Gas 1:2186||Gas 2:1625||Gas 3:2107--
Gas 1:2186||Gas 2:1625||Gas 3:2107--
```

Gambar C.5 Data terukur pada pengujian kedua sensor MQ-4

```
Gas 1:37||Gas 2:1788||Gas 3:2199--
Gas 1:1607||Gas 2:1819||Gas 3:2639
Gas 1:1607||Gas 2:1819||Gas 3:2639
Gas 1:1607||Gas 2:1819||Gas 3:2639
Gas 1:1607||Gas 2:1819||Gas 3:2639
Gas 1:4053||Gas 2:1470||Gas 3:2128
```

Gambar C.6 Data terukur pada pengujian ketiga sensor MQ-4

c) **Hasil Pengujian Pengiriman Data Ke Spreadsheet**
 1. **Pengujian Pertama**

```
Connecting to server: https://script.google.com/macros/s/AKfycbyqrAQOylwg7Gs08P
Server response code: 302
Gas 1:4095||Gas 2:1960||Gas 3:2928----Tinggi sampah 1: 17||Tinggi sampah 2: 18
Gas 1:4095||Gas 2:1960||Gas 3:2928----Tinggi sampah 1: 17||Tinggi sampah 2: 18
Gas 1:102||Gas 2:1943||Gas 3:2845----Tinggi sampah 1: 17||Tinggi sampah 2: 18
Gas 1:102||Gas 2:1943||Gas 3:2845----Tinggi sampah 1: 17||Tinggi sampah 2: 18
Gas 1:102||Gas 2:1943||Gas 3:2845----Tinggi sampah 1: 17||Tinggi sampah 2: 18
Gas 1:102||Gas 2:1943||Gas 3:2845----Tinggi sampah 1: 17||Tinggi sampah 2: 18
Gas 1:2884||Gas 2:1840||Gas 3:2551----Tinggi sampah 1: 17||Tinggi sampah 2: 18
Gas 1:2884||Gas 2:1840||Gas 3:2551----Tinggi sampah 1: 17||Tinggi sampah 2: 18
Gas 1:2884||Gas 2:1840||Gas 3:2551----Tinggi sampah 1: 17||Tinggi sampah 2: 18
Gas 1:2884||Gas 2:1840||Gas 3:2551----Tinggi sampah 1: 17||Tinggi sampah 2: 18
```

Gambar C.7 Data pengujian pertama yang terukur pada arduino

TEMPAT SAMPAH PINTAR							
File Edit View Insert Format Data Tools Extensions Help							
G11							
	A	B	C	D	E	F	G
1	TANGGAL	JAM	GAS 1	GAS 2	GAS 3	TINGGI (CM)	TINGGI (CM)
2	2024-09-27	18:59:10	0	0	0	17	18
3	2024-09-27	18:59:47	4095	1960	2928	17	18

Gambar C.8 Data pengujian pertama yang ditampilkan pada spreadsheet

2. **Pengujian kedua**

```
Connecting to server: https://script.google.com/macros/s/AKfycbyqrAQOylwg7Gs08P
Server response code: 302
Gas 1:3968||Gas 2:1721||Gas 3:2493----Tinggi sampah 1: 23||Tinggi sampah 2: 22
Gas 1:3968||Gas 2:1721||Gas 3:2493----Tinggi sampah 1: 23||Tinggi sampah 2: 22
Gas 1:5||Gas 2:0||Gas 3:2435----Tinggi sampah 1: 23||Tinggi sampah 2: 22
Gas 1:5||Gas 2:0||Gas 3:2435----Tinggi sampah 1: 23||Tinggi sampah 2: 23
Gas 1:5||Gas 2:0||Gas 3:2435----Tinggi sampah 1: 23||Tinggi sampah 2: 23
Gas 1:5||Gas 2:0||Gas 3:2435----Tinggi sampah 1: 23||Tinggi sampah 2: 23
Gas 1:0||Gas 2:0||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 23||Tinggi sampah 2: 23
Gas 1:0||Gas 2:0||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 23||Tinggi sampah 2: 23
Gas 1:0||Gas 2:0||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 23||Tinggi sampah 2: 23
Gas 1:0||Gas 2:0||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 23||Tinggi sampah 2: 23
```

Gambar C.9 Data pengujian kedua yang terukur pada arduino

	A	B	C	D	E	F	G
1	TANGGAL	JAM	GAS 1	GAS 2	GAS 3	TINGGI (CM)	TINGGI (CM)
10	2024-09-27	19:09:09	3968	1721	2493	23	22

Gambar C.10 Data pengujian kedua yang ditampilkan pada spreadsheet

3. Pengujian ketiga

```
Connecting to server: https://script.google.com/macros/s/AKfycbyqrAQOylwg7Gs08I
Server response code: 302
Gas 1:3502||Gas 2:1413||Gas 3:1904----Tinggi sampah 1: 9||Tinggi sampah 2: 4
Gas 1:3502||Gas 2:1413||Gas 3:1904----Tinggi sampah 1: 9||Tinggi sampah 2: 3
Gas 1:12||Gas 2:16||Gas 3:2880----Tinggi sampah 1: 10||Tinggi sampah 2: 3
Gas 1:12||Gas 2:16||Gas 3:2880----Tinggi sampah 1: 10||Tinggi sampah 2: 3
Gas 1:12||Gas 2:16||Gas 3:2880----Tinggi sampah 1: 10||Tinggi sampah 2: 4
Gas 1:12||Gas 2:16||Gas 3:2880----Tinggi sampah 1: 10||Tinggi sampah 2: 3
Gas 1:16||Gas 2:1886||Gas 3:2439----Tinggi sampah 1: 9||Tinggi sampah 2: 3
Gas 1:16||Gas 2:1886||Gas 3:2439----Tinggi sampah 1: 10||Tinggi sampah 2: 4
Gas 1:16||Gas 2:1886||Gas 3:2439----Tinggi sampah 1: 10||Tinggi sampah 2: 4
Gas 1:16||Gas 2:1886||Gas 3:2439----Tinggi sampah 1: 10||Tinggi sampah 2: 3
```

Gambar C.11 Data pengujian ketiga yang terukur pada arduino

	A	B	C	D	E	F	G
1	TANGGAL	JAM	GAS 1	GAS 2	GAS 3	TINGGI (CM)	TINGGI (CM)
13	2024-09-27	19:20:16	3502	1413	1904	9	4

Gambar C.12 Data pengujian ketiga yang ditampilkan pada spreadsheet

4. Pengujian keempat

```
Connecting to server: https://script.google.com/macros/s/AKfycbyqrAQOylwg7Gs08I
Server response code: 302
Gas 1:2126||Gas 2:1429||Gas 3:2387----Tinggi sampah 1: 30||Tinggi sampah 2: 32
Gas 1:2126||Gas 2:1429||Gas 3:2387----Tinggi sampah 1: 30||Tinggi sampah 2: 32
Gas 1:28||Gas 2:1634||Gas 3:2559----Tinggi sampah 1: 30||Tinggi sampah 2: 31
Gas 1:28||Gas 2:1634||Gas 3:2559----Tinggi sampah 1: 30||Tinggi sampah 2: 31
Gas 1:28||Gas 2:1634||Gas 3:2559----Tinggi sampah 1: 30||Tinggi sampah 2: 32
Gas 1:28||Gas 2:1634||Gas 3:2559----Tinggi sampah 1: 30||Tinggi sampah 2: 32
Gas 1:73||Gas 2:1648||Gas 3:2419----Tinggi sampah 1: 30||Tinggi sampah 2: 31
Gas 1:73||Gas 2:1648||Gas 3:2419----Tinggi sampah 1: 30||Tinggi sampah 2: 32
Gas 1:73||Gas 2:1648||Gas 3:2419----Tinggi sampah 1: 30||Tinggi sampah 2: 31
Gas 1:73||Gas 2:1648||Gas 3:2419----Tinggi sampah 1: 30||Tinggi sampah 2: 31
```

Gambar C.13 Data pengujian keempat yang terukur pada arduino

	A	B	C	D	E	F	G
1	TANGGAL	JAM	GAS 1	GAS 2	GAS 3	TINGGI (CM)	TINGGI (CM)
14	2024-09-27	19:23:57	2126	1429	2387	30	32

Gambar C.14 Data pengujian pertama yang ditampilkan pada spreadsheet

5. Pengujian kelima

```
Connecting to server: https://script.google.com/macros/s/AKfycbyqrAQOylwg7Gs08F
Server response code: 302
Gas 1:33||Gas 2:1584||Gas 3:45----Tinggi sampah 1: 39||Tinggi sampah 2: 35
Gas 1:33||Gas 2:1584||Gas 3:45----Tinggi sampah 1: 39||Tinggi sampah 2: 35
Gas 1:4095||Gas 2:1397||Gas 3:2149----Tinggi sampah 1: 39||Tinggi sampah 2: 35
Gas 1:4095||Gas 2:1397||Gas 3:2149----Tinggi sampah 1: 39||Tinggi sampah 2: 35
Gas 1:4095||Gas 2:1397||Gas 3:2149----Tinggi sampah 1: 39||Tinggi sampah 2: 35
Gas 1:3967||Gas 2:1591||Gas 3:2533----Tinggi sampah 1: 39||Tinggi sampah 2: 35
Gas 1:3967||Gas 2:1591||Gas 3:2533----Tinggi sampah 1: 39||Tinggi sampah 2: 35
Gas 1:3967||Gas 2:1591||Gas 3:2533----Tinggi sampah 1: 39||Tinggi sampah 2: 35
Gas 1:3967||Gas 2:1591||Gas 3:2533----Tinggi sampah 1: 39||Tinggi sampah 2: 35
Gas 1:3967||Gas 2:1591||Gas 3:2533----Tinggi sampah 1: 39||Tinggi sampah 2: 35
Gas 1:3526||Gas 2:1267||Gas 3:2073----Tinggi sampah 1: 39||Tinggi sampah 2: 35
```

Gambar C.15 Data pengujian kelima yang terukur pada arduino

	A	B	C	D	E	F	G
1	TANGGAL	JAM	GAS 1	GAS 2	GAS 3	TINGGI (CM)	TINGGI (CM)
17	2024-09-27	19:29:56	33	1584	45	39	35

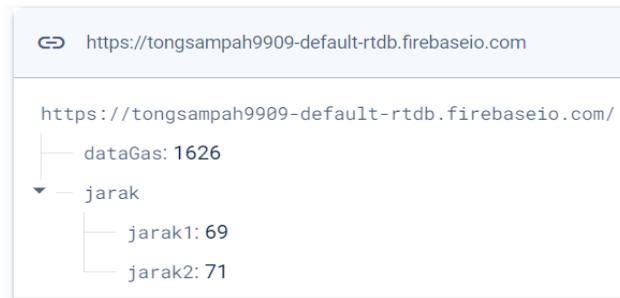
Gambar C.16 Data pengujian kelima yang ditampilkan pada spreadsheet

d) Hasil Pengujian Pengiriman Data Ke Firebase

1. Pengujian Pertama

```
Gas 1:0||Gas 2:0||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 27||Tinggi sampah 2: 28
Gas 1:3120||Gas 2:946||Gas 3:1453----Tinggi sampah 1: 27||Tinggi sampah 2: 29
Gas 1:0||Gas 2:0||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 27||Tinggi sampah 2: 28
Gas 1:0||Gas 2:0||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 27||Tinggi sampah 2: 28
Gas 1:0||Gas 2:0||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 27||Tinggi sampah 2: 29
Gas 1:2781||Gas 2:683||Gas 3:1264----Tinggi sampah 1: 27||Tinggi sampah 2: 29
Gas 1:2781||Gas 2:683||Gas 3:1264----Tinggi sampah 1: 27||Tinggi sampah 2: 28
Gas 1:2781||Gas 2:683||Gas 3:1264----Tinggi sampah 1: 27||Tinggi sampah 2: 28
Gas 1:2781||Gas 2:683||Gas 3:1264----Tinggi sampah 1: 27||Tinggi sampah 2: 29
Gas 1:2863||Gas 2:729||Gas 3:1287----Tinggi sampah 1: 27||Tinggi sampah 2: 28
Gas 1:2863||Gas 2:729||Gas 3:1287----Tinggi sampah 1: 27||Tinggi sampah 2: 28
Gas 1:2863||Gas 2:729||Gas 3:1287----Tinggi sampah 1: 27||Tinggi sampah 2: 28
Gas 1:2863||Gas 2:729||Gas 3:1287----Tinggi sampah 1: 27||Tinggi sampah 2: 28
```

Gambar C.17 Data pengujian pertama yang terukur pada arduino



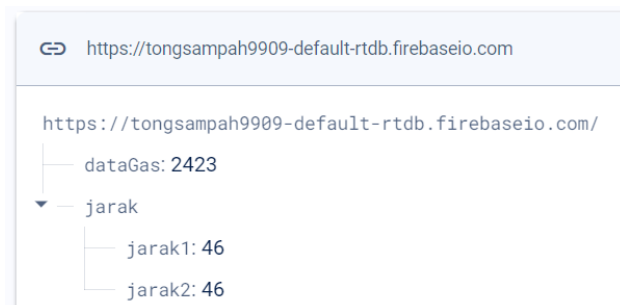
Gambar C.18 Data pengujian pertama yang diterima pada firebase

2. Pengujian Kedua

```

Gas 1:38||Gas 2:54||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 18||Tinggi sampah 2: 19
Gas 1:38||Gas 2:54||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 18||Tinggi sampah 2: 19
Gas 1:38||Gas 2:54||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 18||Tinggi sampah 2: 19
Gas 1:38||Gas 2:54||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 18||Tinggi sampah 2: 19
Gas 1:26||Gas 2:47||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 18||Tinggi sampah 2: 19
Gas 1:26||Gas 2:47||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 18||Tinggi sampah 2: 19
Gas 1:26||Gas 2:47||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 19||Tinggi sampah 2: 17
Connecting to server: https://script.google.com/macros/s/AKfycbyqrAQOylwg7GsO8E
Server response code: 302
Gas 1:26||Gas 2:47||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 18||Tinggi sampah 2: 19
Gas 1:26||Gas 2:47||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 18||Tinggi sampah 2: 19
Gas 1:3070||Gas 2:1588||Gas 3:2611----Tinggi sampah 1: 17||Tinggi sampah 2: 18
Gas 1:3070||Gas 2:1588||Gas 3:2611----Tinggi sampah 1: 18||Tinggi sampah 2: 18
  
```

Gambar C.19 Data pengujian kedua yang terukur pada arduino



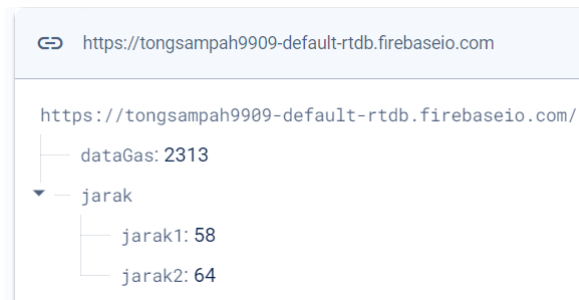
Gambar C.20 Data pengujian kedua yang diterima pada firebase

3. Pengujian Ketiga

```

Gas 1:0||Gas 2:25||Gas 3:2486----Tinggi sampah 1: 23||Tinggi sampah 2: 24
Gas 1:0||Gas 2:25||Gas 3:2486----Tinggi sampah 1: 23||Tinggi sampah 2: 25
Gas 1:0||Gas 2:25||Gas 3:2486----Tinggi sampah 1: 23||Tinggi sampah 2: 25
Connecting to server: https://script.google.com/macros/s/AKfycbyqrAQOylwg7GsO8E
Server response code: 302
Gas 1:4095||Gas 2:1695||Gas 3:2414----Tinggi sampah 1: 23||Tinggi sampah 2: 26
Gas 1:4095||Gas 2:1695||Gas 3:2414----Tinggi sampah 1: 25||Tinggi sampah 2: 24
Gas 1:0||Gas 2:0||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 23||Tinggi sampah 2: 26
Gas 1:0||Gas 2:0||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 23||Tinggi sampah 2: 27
Gas 1:0||Gas 2:0||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 25||Tinggi sampah 2: 28
Gas 1:0||Gas 2:0||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 25||Tinggi sampah 2: 24
Gas 1:0||Gas 2:0||Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 25||Tinggi sampah 2: 24
Gas 1:2706||Gas 2:1519||Gas 3:2715----Tinggi sampah 1: 23||Tinggi sampah 2: 26
Gas 1:2706||Gas 2:1519||Gas 3:2715----Tinggi sampah 1: 23||Tinggi sampah 2: 25
  
```

Gambar C.21 Data pengujian ketiga yang terukur pada arduino



Gambar C.22 Data pengujian ketiga yang diterima pada firebase

4. Pengujian Keempat

```
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 15|Tinggi sampah 2: 13
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 14|Tinggi sampah 2: 14
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 15|Tinggi sampah 2: 13
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 14|Tinggi sampah 2: 15
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:354----Tinggi sampah 1: 15|Tinggi sampah 2: 14
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:354----Tinggi sampah 1: 15|Tinggi sampah 2: 13
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:354----Tinggi sampah 1: 15|Tinggi sampah 2: 15
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:354----Tinggi sampah 1: 15|Tinggi sampah 2: 15
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:354----Tinggi sampah 1: 15|Tinggi sampah 2: 20
Connecting to server: https://script.google.com/macros/s/AKfycbygrAQOy1wg7Gs08F
Server response code: 302
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 15|Tinggi sampah 2: 12
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 23|Tinggi sampah 2: 31
Gas 1:2800|Gas 2:848|Gas 3:2781---Tinggi sampah 1: 15|Tinggi sampah 2: 11
```

Gambar C.23 Data pengujian keempat yang terukur pada arduino



Gambar C.24 Data pengujian keempat yang diterima pada firebase

5. Pengujian Kelima

```
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 32|Tinggi sampah 2: 30
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 32|Tinggi sampah 2: 29
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 32|Tinggi sampah 2: 30
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 32|Tinggi sampah 2: 28
Connecting to server: https://script.google.com/macros/s/ARfycbyqRAQOy1wg7Gs08i
Server response code: 302
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 32|Tinggi sampah 2: 29
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:0----Tinggi sampah 1: 32|Tinggi sampah 2: 29
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:1----Tinggi sampah 1: 32|Tinggi sampah 2: 28
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:1----Tinggi sampah 1: 32|Tinggi sampah 2: 29
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:1----Tinggi sampah 1: 32|Tinggi sampah 2: 30
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:1----Tinggi sampah 1: 32|Tinggi sampah 2: 30
Gas 1:0|Gas 2:0|Gas 3:1----Tinggi sampah 1: 32|Tinggi sampah 2: 29
Gas 1:3056|Gas 2:1738|Gas 3:3041----Tinggi sampah 1: 32|Tinggi sampah 2: 29
```

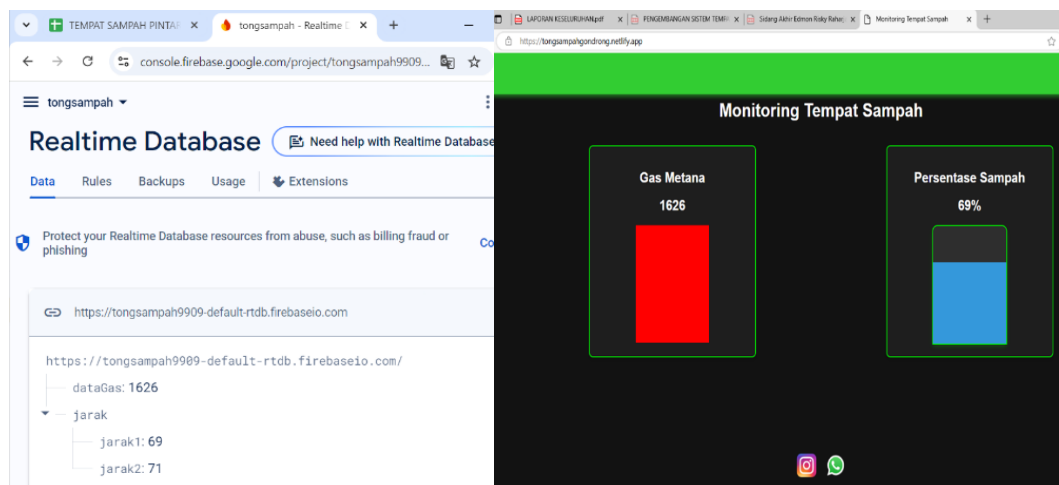
Gambar C.25 Data pengujian kelima yang terukur pada arduino



Gambar C.26 Data pengujian kelima yang diterima pada firebase

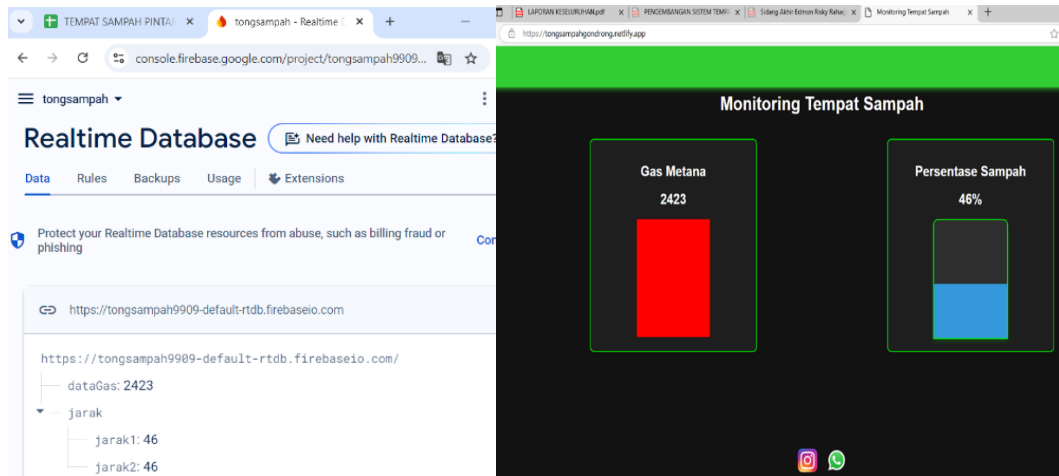
e) Hasil Pengujian Web Monitoring

1. Pengujian Pertama



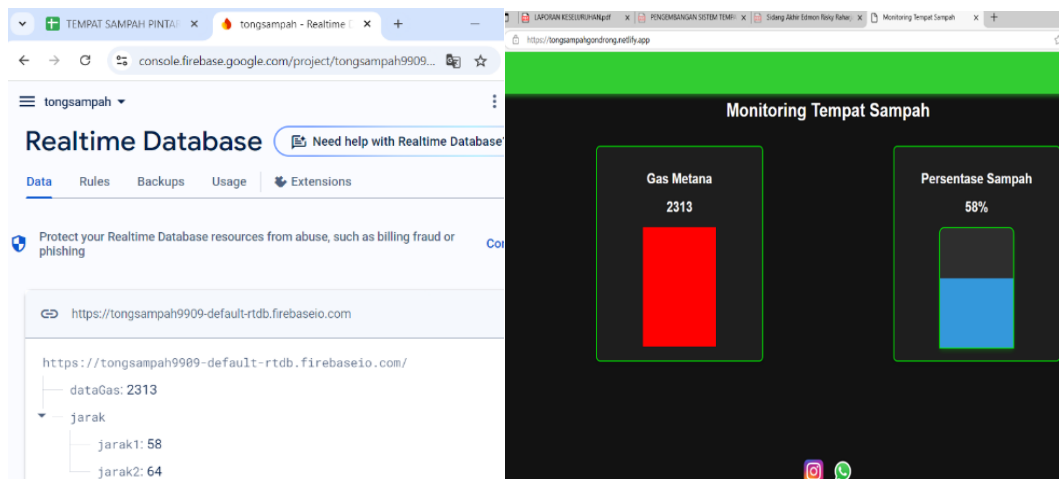
Gambar C.27 Pengujian pertama pada tampilan web monitoring

2. Pengujian Kedua



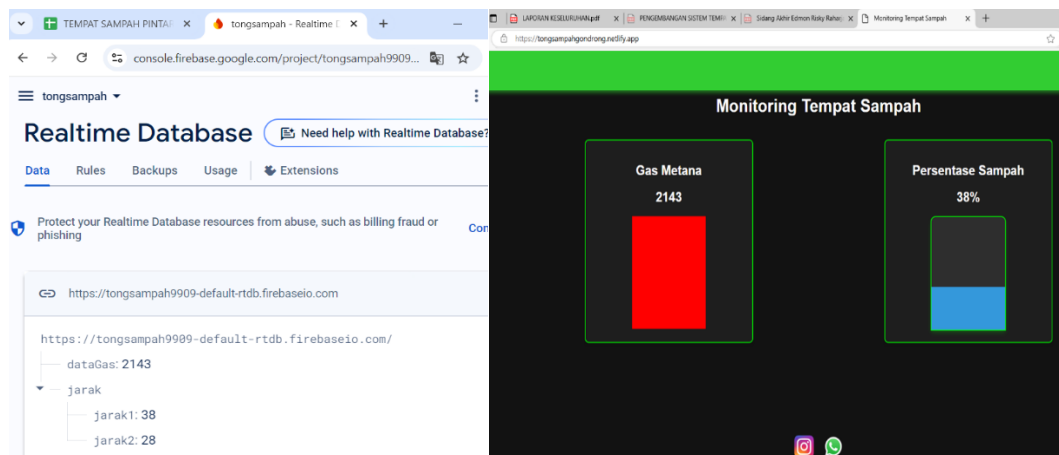
Gambar C.28 Pengujian kedua pada tampilan web monitoring

3. Pengujian Ketiga



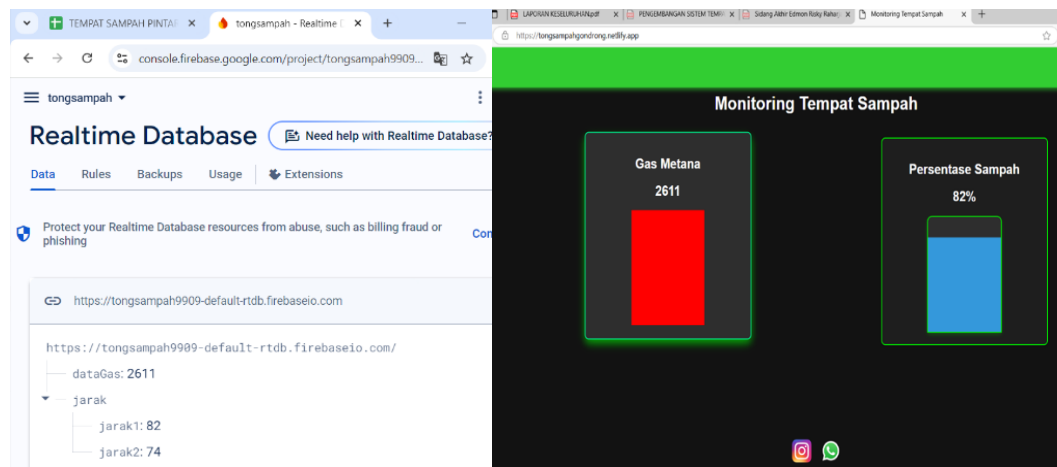
Gambar C.29 Pengujian ketiga pada tampilan web monitoring

4. Pengujian Keempat



Gambar C.30 Pengujian keempat pada tampilan web monitoring

5. Pengujian kelima



Gambar C.31 Pengujian kelima pada tampilan web monitoring