

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jacqueline W. dan Oktoverano L. “Indoor Air Quality Monitoring and Notification System with IoT Platform”. *Cogito Smart Journal*, Vol. 4, No. 1: 2541-2221, 2018.
- [2] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- [3] Astry A. dan Surahma A. M. “Dampak Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Terhadap Gangguan Kesehatan Masyarakat”. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, Vol. 6, No. 2, hal 171-176, 2020.
- [4] Farisa H. Dan Surahma A. M. “Gangguan Saluran Pernapasan Akibat Pencemaran Udara di Lingkungan Tempat Pembuangan Akhir (TPA)”. *Jurnal Kesehatan*, Vol. 13, No. 2, hal 119-130, 2020.
- [5] Jacqueline W. Dan Walfarid H. L. “AirQMon: Indoor Air Quality Monitoring System Based on Microcontroller, Android and IoT”. *Cogito Smart Journal*, Vol. 6, No. 2: 2477-8079, 2020.
- [6] Kinnera B. K. S., Somula R., Ashish KR. L. “IoT Based Air Quality Monitoring system using MQ135 and MQ7 with machine Learning Analysis”. *Scalable Computing: Practice and Experience*, Vol. 20, No. 4: 599-606, 2019.
- [7] Kinnera B. K. S., Subhaditya M., Parveen S. H. “Low Cost IoT Based Air Quality Monitoring Setup Using Arduino and MQ Series Sensors with Dataset Analysis”. *Procedia Computer Science* (165) : 322-327, 2019.
- [8] Faisal H. D. dan Susanto A. D. “Peran Masker Respirator dalam Pencegahan Dampak Kesehatan Paru Akibat Polusi Udara”, *JURNAL RESPIRASI*, Vol. 3, No. 1, hal: 18-25, 2017.
- [9] Al Rasyid M. U. H., Asmara R., Setianto H. Y. “Pemantauan Kualitas Udara Terintegrasi dengan Semantic Web Of Thing”, *Informatics for educators and professionals*, Vol. 4, No. 2, hal 153-162, 2020.
- [10] Della V. S. P., Hesti P. N. S., Ahmad W. “Pengaruh Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Terhadap Pencemaran Udara di Lingkungan Sebakul Kota

- Bengkulu”, *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ilmu Terapan*, Vol. 2, No. 2, hal. 117-122, 2020.
- [11] Rizqi P. M. “Kajian Permasalahan Pengelolaan Sampah dan Dampak Lingkungan di TPA (Tempat Pemrosesan Akhir)”, *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol. 3, No. 1, hal. 66-74, 2017.
- [12] Nurul A., Arief B., Endro S. “Pengukuran Dan Pemetaan Konsentrasi Gas  $SO_2$  Dan  $NO_2$  di Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA) Studi Kasus: TPA Jatibarang Semarang”, *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol. 19, No. 1, 2017.
- [13] Aziz, M. N. “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kadar Gas Karbon Monoksida Dan Senyawa Hidrokarbon Pada Kabin Mobil Menggunakan Sensor Gas Tgs 2201 Berbasis Arduino”. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. 2016.
- [14] Dwi P., Ibrahim L., Wilma N. A. “Implementasi Monitoring Kualitas Udara menggunakan MQ-7 dan MQ-131 Berbasis Internet of Things”, *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, Vol. 15, No. 3, hal. 240-245, 2021.
- [15] Admaja B. “PER 13 MEN X 2011 NAB Faktor Fisika dan kimia di tempat kerja Udara”. [https://id.scribd.com/doc/72997827/PER-13-MEN-X-2011-NAB-Faktor-Fisika-dan-kimia-di-tempatkerja\\_Udara.pdf](https://id.scribd.com/doc/72997827/PER-13-MEN-X-2011-NAB-Faktor-Fisika-dan-kimia-di-tempatkerja_Udara.pdf). 2011.
- [16] Gisela M. T., Sri S. M., Odi R. P. “Analisis Kadar Sulfur Dioksida ( $SO_2$ ) Udara di Terminal Malalayang Kota Manado”, *Jornal of Public Health and Community Medicine*, Vol. 1, No. 3, hal. 87-92, 2020.
- [17] Atik S. W. “Rancang Bangun Sistem Monitoring Emisi Kadar Gas Sulfur Dioksida Menggunakan Sensor MQ-136 Berbasis Mikrokontroler STM32F4 Discovery”, Skripsi, Jurusan Teknik Instrumentasi, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh November, 2017.
- [18] Mantili T. “Alat Pendeteksi Gas Co Menggunakan Sensor Mq-7 Berbasis Arduino”, Skripsi, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, 2017.
- [19] Dendy R., Fahrudin M. W., Yoso A. S. “Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Suhu dan Monitoring PH Air Aquascape Berbasis IoT (Internet

- of Thing) Menggunakan *Nodemcu* ESP8266 Pada Aplikasi Telegram”, *Journal of INISTA*, Vol. 3, No. 1, hal 059-068, 2020.
- [20] Sugiarto B. A., Lumenta A. S. M., Narasiang B. S. dan Rumagit A. M. “Aplikasi Sensor Polusi Udara”, *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, Vol. 8, No. 3, hal: 193-200, 2019.
- [21] Lailatul M. “Rancang Bangun Sistem Monitoring Konsentrasi Gas Karbon Monoksida (CO) Sebagai Emisi Gas Buang Menggunakan Sensor Gas MQ-7 Berbasis Mikrokontroler STM32F4 Discover”, Skripsi, Jurusan Teknik Instrumentasi, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh November, 2017.
- [22] Diken Y. D., Irawan. W. W., Endro S. “Analisis Dampak Kualitas Udara Karbon Monoksida (CO) di Sekitar Jl. Pemuda Akibat Kegiatan CarFree Day Menggunakan Program Calinea Dan Surfer”, *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol. 6, No. 1, hal 1-14, 2017.
- [23] Ananda R., Rizal M. dan Hurriyatul F. “Implementasi Monitoring Kualitas Udara Taman di Kota Malang Menggunakan Low Power Mode pada Android berbasis Arduino Uno”, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 4, No.5, hal. 1546-1554, 2020.
- [24] Dewi I. A. K., Verna A.S., Handy I. R. M. “Rancang Bangun Alat Ukur Konsentrasi Gas Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) Berbasis Mikrokontroler Dan Sensor MQ136”, *Jurnal Mipa Unsrat Online*, Vol. 8, No.1, hal. 28-32, 2019.
- [25] Loren N. G., Justinus A., Andreas H. “Aplikasi Bot Telegram Untuk Media Informasi Perkuliahan Program Studi Informatika-Sistem Informasi Bisnis Universitas Kristen Petra”. *Jurnal Infra*, Vol. 6, No.1, 2018.
- [26] Tole S., Lina H., Deris S., Munawir A. R., Imam M. I. S. “WhatsApp, Viber and Telegram: which is the best for Instant Messaging”. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, Vol. 6, No. 3, hal. 909-914, 2016.
- [27] Fergo T. “Rancang Bangun Warning System dan Monitoring Gas Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) Gunung Tangkuban Parahu VIA SMS Gateway Berbasis

Mikrokontroler Menggunakan Sensor MQ-136”, *Jurnal Telekomtran*, Vol. 1, No. 2, hal. 63-72, 2013.

- [28] Hanna F. S. “Rancang Bangun Pemantauan Kualitas Udara pada Taman Wilayah Melalui Website Berbasis Arduino Menggunakan Logika Fuzzy”, *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, Vol. 1, No. 1, hal. 296-303, 2017.

## LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Script program sensor MQ-7, dan sensor MQ-136.

```
#include <SoftwareSerial.h>

SoftwareSerial DataSerial (3, 2); //pin3 = Rx, pin2 = Tx

#define gas_MQ7 A0

#define gas_MQ136 A1

#define D3 3

#define D2 2

int pinBuzzer = 13;

float data3;

float datamq6;

float datamq7;

void setup() {

  Serial.begin(9600);

  DataSerial.begin(9600);

  pinMode (gas_MQ7, INPUT);

  pinMode (gas_MQ136, INPUT);

  pinMode (pinBuzzer, OUTPUT);

  pinMode (D3, INPUT);

  pinMode (D2, OUTPUT);

}

void loop() {
```

```
String minta = "";

//membaca permintaan dari nodemcu
while(DataSerial.available()>0)
{
    minta += char(DataSerial.read());
}

minta.trim();

if(minta == "Ya"){
    kirimdata();
}

minta = "";

delay(1000);
}

void kirimdata()
{
    int data1 = analogRead(gas_MQ7);
    int data2 = analogRead(gas_MQ136);
    datamq7 = (6.195*data1) - 3528;
    datamq136 = (1.166*data2) - 28.809;

    //buzzer

    if( data1 < 800 && data2 < 600){
        digitalWrite(pinBuzzer, LOW);
    }

    else if(data1 >= 800 || data2 >= 600){
        digitalWrite(pinBuzzer, HIGH);
    }
}
```

```
}  
  
//variabel penampung data yang akan dikirim  
  
String data4 = String (datamq135) + "#" + String (datamq6) + "#" + String  
(data3);  
  
DataSerial.println(data4);  
  
delay(500);  
  
}
```

**Lampiran 2.** Script program NodeMCU ESP8266.

```

//"InformasiUdaraPLTD"

#include <SoftwareSerial.h>

#include <ESP8266WiFi.h>

#include "CTBot.h"

SoftwareSerial DataSerial(12, 13); //D6/12=Rx, D7/13=Tx

CTBot myBot;

#define LED_PIN 5 //LED pin D1 nodemcu

#ifndef STASSID
#define STASSID "iPhone"

#define STAPSK "12345678"

#define TELEGRAM
"1788602030:AAFoUEYiujTEmXQYONz13gS4awZBghg26S0"

#endif

String arrData[3];

unsigned long previousMillis = 0;

const long interval = 3000;

const char* ssid = STASSID;

const char* pass = STAPSK;

const char* token = TELEGRAM;

const int id = 1181368814;

void setup() {

  Serial.begin(9600);

  DataSerial.begin(9600);

  pinMode (LED_PIN, OUTPUT);

```



```

//KONEKSI WIFI

digitalWrite(LED_PIN, LOW); //led mati

Serial.println("Starting TelegramBot...");

myBot.wifiConnect(ssid, pass);

myBot.setTelegramToken(token);

if (myBot.testConnection()) {

    Serial.println("Koneksi Baik");

} else {

    Serial.println("Koneksi Tidak Baik");

}

myBot.sendMessage(id, "Hiiii!! Koneksi Baik... ");

myBot.sendMessage(id, "Untuk Monitoring Udara, Silakan Klik : ");

myBot.sendMessage(id, "/start");

Serial.println("Mengirim Pesan ke Telegram....");

}

void loop() {

    TBMessage msg;

    //konfigurasi millis

    unsigned long currentMillis = millis();

    if(currentMillis - previousMillis >= interval)

    {

        previousMillis = currentMillis;

        String data = "";

        while(DataSerial.available()>0)

        {

```

```

    data += char(DataSerial.read());
}

data.trim();

//uji data

if(data != ""){//partsing data

    int index = 0;

    for(int i=0; i<= data.length(); i++){

        char delimiter = '#';

        if (data[i] != delimiter){ //TERSTACK

            arrData[index] += data[i];

        }

        else{

            index++; //variabel index bertambah 1

        }

    }

}

//memastikan data dari 3 sensor lengkap

if (index == 2)

{

    //tampilkan nilai sensor ke serial monitor/Serial Plotter

    Serial.println("Data Sensor Lengkap");

    //===== Pesan dari telegram

if (myBot.getNewMessage(msg)){

    if (msg.text.equalsIgnoreCase("/start")){

        Serial.println("Mengirim pesan ke Telegram...");

        myBot.sendMessage(id, "Selamat Datang! Monitoring Udara PLTD");
    }
}
}

```

```

delay(100);

myBot.sendMessage(id, "/InformasiUdaraPLTD");
}

if (msg.text.equalsIgnoreCase("/InformasiUdaraPLTD")){
Serial.println("Mengirim Pesan Balasan....");
myBot.sendMessage(id, "Baik, tunggu sejenak..."); //Mengirim balasan Oke
if (arrData[0].toInt() > 800 || arrData[1].toInt() > 600){
digitalWrite(LED_PIN, HIGH);

String akhir;

Serial.println("Mengirim Pesan Balasan....");

akhir = (String)"PERINGATAN! Kandungan Gas Diudara (CO2 & C3H8)
tidak baik bagi kesehatan!" + "\n" +

(String)">>" + "\n" +

(String)"[Kandungan Gas Diudara]" + "\n" +

(String)"Gas CO    : " + arrData[0].toInt() + " PPM" + "\n" +
(String)"Gas SO2   : " + arrData[1].toInt() + " PPM" + "\n" +
(String)"Buzzer    : ON" + "\n" +

(String)">>" + "\n" +

(String)"Monitor : /InformasiUdaraPLTD";

myBot.sendMessage(id, akhir); //Mengirim balasan
}

if (arrData[0].toInt() < 800 && arrData[1].toInt() < 600){
digitalWrite(LED_PIN, LOW); //led mati

String akhir;

Serial.println("Mengirim Pesan Balasan....");

```

```

akhir = (String)"UDARA NORMAL!!!" + "\n" +
        (String)">>" + "\n" +
        (String)"[Kandungan Gas Diudara]" + "\n" +
        (String)"Gas CO2    : " + arrData[0].toInt() + " PPM" + "\n" +
        (String)"Gas C3H8   : " + arrData[1].toInt() + " PPM" + "\n" +
        (String)"Suhu      : " + arrData[2].toInt() + "*C" + "\n" +
        (String)"Lampu LED  : OFF" + "\n" +
        (String)"Buzzer    : OFF" + "\n" +
        (String)">>" + "\n" +
        (String)"Monitor : /InformasiUdaraPLTD";

myBot.sendMessage(id, akhir);
}
}
}
}

arrData[0] = "";
arrData[1] = "";
arrData[2] = "";
}

DataSerial.println("Ya");
}
}

```

**Lampiran 3.** Tabel data kalibrasi sensor MQ-7.

No	Data Sensor	Data Alat Standar
1	306	1.1
2	302	1
3	326	1.2
4	318	0.9
5	294	0.7
6	285	0.9
7	280	0.9
8	302	1.1
9	304	1
10	318	1.2
11	331	1
12	327	1.3
13	299	1.1
14	296	0.9
15	291	0.8
16	313	0.8
17	317	0.9
18	335	1.1
19	333	1.2
20	337	1.1
21	342	0.9
22	339	0.7
23	325	0.9
24	289	0.8
25	293	0.7
26	294	0.7
27	298	0.8
28	274	0.8
29	281	0.9
30	283	1.3
31	281	1.4
32	277	1.3
33	364	1.1
34	368	1.2
35	365	0.9
36	378	1
37	375	0.9
38	392	0.8

No	Data Sensor	Data Alat Standar
39	396	1.2
40	399	0.8
41	403	1.2
42	407	1.3
43	411	1.2
44	408	1.2
45	392	0.9
46	397	1
47	409	0.8
48	421	0.7
49	417	0.8
50	419	0.9
51	387	0.9
52	384	0.8
53	394	0.9
54	378	1.1
55	365	1
56	368	0.9
57	396	1
58	399	1.1
59	406	1.2
60	409	1
	347	0.99

No	Data Sensor	Data Alat Standar
1	342	1.4
2	364	1.3
3	362	1.2
4	369	1.3
5	351	1.2
6	358	0.9
7	350	0.7
8	368	0.9
9	367	0.8
10	356	0.7
11	348	0.7
12	362	1.5
13	353	1.1
14	359	0.9
15	364	1.1
16	352	0.9
17	363	1
18	341	1.4
19	354	0.9
20	335	1.1
21	360	0.8
22	377	0.7
23	366	0.8
24	378	0.7
25	370	0.7
26	418	0.7
27	417	0.9
28	369	0.7
29	403	0.7
30	406	0.8
31	368	1
32	371	0.9
33	378	0.7
34	365	0.7
35	353	1.1
36	357	0.8
37	352	0.7
38	408	0.8

No	Data Sensor	Data Alat Standar
39	413	0.7
40	402	0.8
41	405	0.7
42	346	0.8
43	307	0.7
44	335	4.5
45	345	3.5
46	344	1.5
47	353	1.6
48	355	0.8
49	365	1
50	331	1.2
51	340	0.9
52	345	0.7
53	369	0.8
54	356	0.7
55	362	0.8
56	358	0.9
57	359	1
58	333	0.8
59	331	1.1
60	357	1.2
	362	1.03



No	Data Sensor	Data Alat Standar
1	468	1.2
2	470	1.3
3	484	1.2
4	482	1.6
5	489	1.4
6	484	1.5
7	473	1.6
8	479	1.6
9	514	1.7
10	513	1.6
11	517	1.8
12	512	1.8
13	523	1.7
14	524	2
15	528	2.1
16	527	2
17	531	2.4
18	529	2.4
19	533	2.8
20	562	2.7
21	552	2.6
22	540	2.8
23	539	2.5
24	543	2.7
25	546	2.6
26	545	2.7
27	556	2.8
28	572	2.7
29	568	2.8
30	551	2.7
31	569	2.4
32	571	2.5
33	578	2.3
34	580	2.6
35	584	2.7
36	582	2.8
37	589	2.9
38	571	2.8

No	Data Sensor	Data Alat Standar
39	578	2.8
40	580	2.7
41	598	2.6
42	587	2.7
43	576	2.8
44	582	2.9
45	589	2.9
46	581	3.2
47	598	2.8
48	587	2.7
49	578	2.8
50	587	2.7
51	596	2.6
52	582	2.5
53	520	2.6
54	617	2.7
55	620	2.8
56	623	2.7
57	621	2.9
58	628	2.8
59	639	2.8
60	633	2.8
	556	2.42

No	Data Sensor	Data Alat Standar
1	644	3.5
2	642	3.5
3	648	3.4
4	640	3.3
5	647	3.5
6	654	3.6
7	653	3.4
8	651	3.3
9	654	3.4
10	662	3.5
11	707	3.6
12	711	3.5
13	713	3.8
14	711	3.6
15	709	3.8
16	714	3.8
17	717	3.7
18	718	3.6
19	732	3.4
20	730	3.5
21	714	3.6
22	713	3.7
23	717	3.6
24	712	3.7
25	723	3.7
26	724	3.6
27	728	3.7
28	727	3.7
29	731	3.8
30	745	3.7
31	750	3.8
32	810	4
33	811	4.2
34	815	4.1
35	808	3.8
36	809	3.9
37	807	3.8
38	809	3.8

No	Data Sensor	Data Alat Standar
39	812	3.9
40	817	4.1
41	823	4
42	830	4.1
43	831	4.2
44	833	4.5
45	834	4.3
46	830	4.2
47	838	4
48	841	4.1
49	840	3.9
50	847	4.1
51	847	4
52	849	4.2
53	851	4.2
54	852	4.1
55	851	4
56	853	4.2
57	852	4.3
58	851	4.2
59	855	4.2
60	852	4.1
	763	3.83

No	Data Sensor	Data Alat Standar
1	802	4.5
2	809	4.7
3	932	4.6
4	940	4.8
5	939	4.7
6	943	4.5
7	946	4.6
8	945	4.7
9	956	4.9
10	972	5.1
11	968	5
12	951	5.1
13	963	5.2
14	965	4.8
15	971	4.9
16	978	5
17	983	4.9
18	981	5.1
19	976	5
20	982	5.1
21	994	4.9
22	987	4.9
23	991	4.8
24	997	4.7
25	994	4.9
26	1002	5.1
27	1128	5.1
28	989	5.2
29	994	5.1
30	995	5
31	1027	5.3
32	1035	5.2
33	1091	5.3
34	999	5.1
35	998	5.5
36	1014	5.8
37	1063	5.7
38	1047	5.4

No	Data Sensor	Data Alat Standar
39	987	5.1
40	996	5.1
41	986	5.2
42	984	5.3
43	993	5.5
44	979	5.4
45	981	5.3
46	987	5.4
47	995	5.3
48	1116	5.3
49	1124	5.2
50	1029	5.4
51	1215	5.5
52	1209	5.4
53	1031	5.3
54	997	5.3
55	999	5.2
56	1026	5.3
57	998	5.4
58	987	5.5
59	993	5.5
60	997	5.3
	998	5.12

**Lampiran 4.** Tabel data kalibrasi sensor MQ-136.

Waktu (s)	Alat Ukur Standar (PPM)					
	0,24	0,55	1,87	3,08	4,12	5,24
	Sensor MQ-SO <sub>2</sub> (ADC)					
1	351	402	463	511	568	634
2	352	402	467	509	565	632
3	351	404	466	507	572	637
4	355	406	464	502	574	637
5	359	405	467	505	572	635
6	359	406	468	507	568	631
7	357	409	468	508	564	639
8	362	411	469	511	563	642
9	358	414	467	512	567	646
10	362	417	469	509	571	647
11	355	421	473	510	570	638
12	362	423	477	514	573	639
13	361	426	475	514	578	641
14	356	428	476	516	577	645
15	354	428	475	513	568	646
16	374	429	479	517	576	650
17	366	425	484	520	576	652
18	377	427	481	521	579	651
19	376	430	478	524	583	649
20	377	433	476	523	581	647
21	380	432	482	524	586	648
22	379	430	485	528	588	648
23	371	434	485	527	588	653
24	373	436	488	531	589	657
25	368	436	480	529	582	659
26	366	440	482	530	578	658
27	369	430	487	532	576	654
28	383	444	488	532	586	658
29	383	446	486	531	585	661
30	384	447	486	534	588	658
<b>Rata-rata</b>	<b>366</b>	<b>424</b>	<b>476</b>	<b>518</b>	<b>576</b>	<b>646</b>

**Lampiran 5.** Tabel besar kesalahan sensor MQ-7.

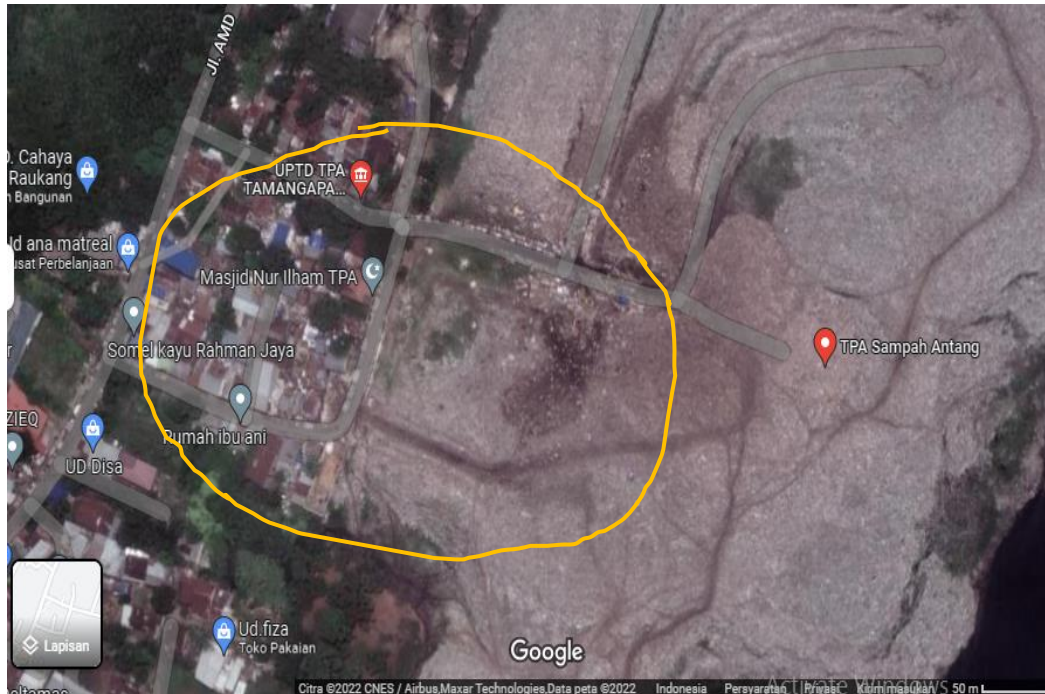
<b>DATA KALIBRASI GAS KARBON MONOKSIDA</b>				
<b>Waktu</b>	<b>Data Sensor (ADC)</b>	<b>Data Alat Standar</b>	<b>Data Sensor (PPM)</b>	<b>Error (%)</b>
1	347	0,99	1,02	2,56
2	362	1,03	1,11	8,04
3	556	2,42	2,37	1,91
4	763	3,83	3,72	2,89
5	998	5,12	5,25	2,48
<b>Rata-rata</b>				<b>3,57</b>



**Lampiran 6.** Tabel besar kesalahan sensor MQ-136.

<b>DATA KALIBRASI GAS SULFUR DIOKSIDA</b>				
<b>Waktu</b>	<b>Data Sensor (ADC)</b>	<b>Data Alat Standar</b>	<b>Data Sensor (PPM)</b>	<b>Error (%)</b>
1	348	0,24	0,19	19,17
2	366	0,55	0,60	8,58
3	424	1,87	1,90	1,41
4	476	3,08	3,06	0,61
5	518	4,12	4,00	2,86
6	576	5,24	5,30	1,17
<b>Rata-rata</b>				<b>5,63</b>

**Lampiran 7.** Lokasi titik pengambilan data monitoring.



Lokasi titik *monitoring* udara di daerah TPA Antang.

**Lampiran 8.** Data pengujian sistem monitoring skala lapangan.

No.	Tanggal	Pukul	Gas CO (PPM)	Gas SO <sub>2</sub> (PPM)
1	Rabu, 25/05/2022	8:10	2.16	0.18
2		8:20	2.16	0.18
3		8:30	2.21	0.19
4		8:40	2.32	0.2
5		8:50	2.38	0.2
6		9:00	2.4	0.2
7		9:10	2.36	0.2
8		9:20	2.23	0.18
9		9:30	2.22	0.18
10		9:40	2.37	0.16
11		9:50	2.48	0.18
12		10:00	2.42	0.17
13		10:10	2.36	0.19
14		10:20	2.34	0.2
15		10:30	2.32	0.21
16		10:40	2.36	0.2
17		10:50	2.39	0.2
18		11:00	2.38	0.21
19		11:10	2.32	0.21
20		11:20	2.39	0.2
21		11:30	2.27	0.21
22		11:40	2.36	0.18
23		11:50	2.33	0.2
24		12:00	2.29	0.2
25		12:10	2.28	0.19
26		12:20	2.36	0.18
27		12:30	2.4	0.22
28		12:40	2.53	0.2
29		12:50	2.42	0.18
30		13:00	2.33	0.21
31		13:10	2.31	0.2
32		13:20	2.15	0.18
33		13:30	2.29	0.21
34		13:40	2.17	0.18
35		13:50	2.15	0.18

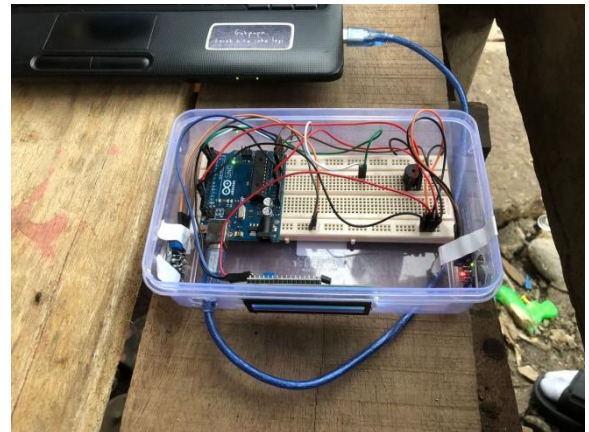
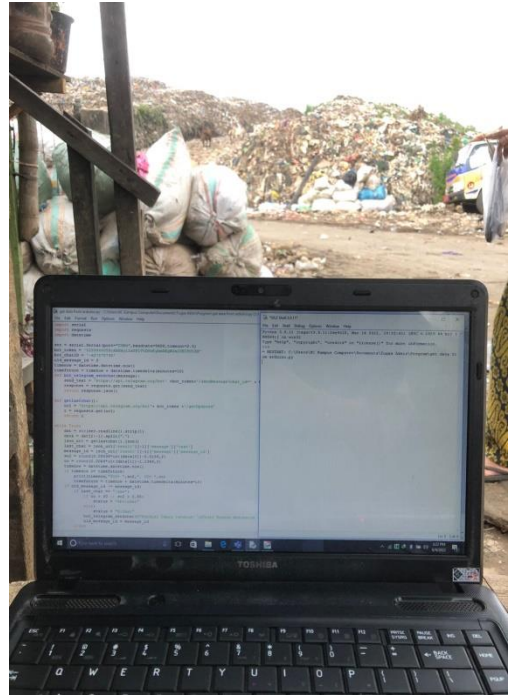
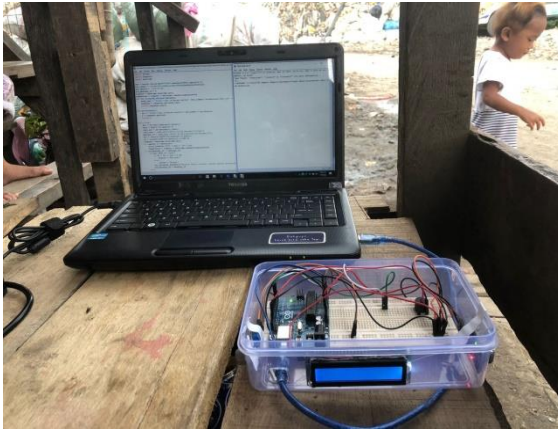
36		14:00	2.19	0.18
37		14:10	2.19	0.18
38		14:20	2.2	0.19
39		14:30	2.24	0.2
40		14:40	2.24	0.18
41		14:50	2.26	0.18
42		15:00	2.32	0.2
43		15:10	2.26	0.2
44		15:20	2.15	0.21
45		15:30	2.23	0.21
46		15:40	2.13	0.21
47		15:50	2.08	0.18
48		16:00	2.11	0.18
49		16:10	2.19	0.2
50		16:20	2.13	0.2
51		16:30	2.15	0.19
52		16:40	2.14	0.19
53		16:50	2.14	0.21
54		17:00	2.12	0.21
55		8:10	2.28	0.17
56		8:20	2.32	0.17
57		8:30	2.34	0.18
58		8:40	2.29	0.17
59		8:50	2.27	0.17
60		9:00	2.3	0.19
61		9:10	2.33	0.19
62		9:20	2.24	0.19
63		9:30	2.25	0.2
64	Kamis, 26/05/2022	9:40	2.3	0.22
65		9:50	2.29	0.22
66		10:00	2.26	0.2
67		10:10	2.23	0.19
68		10:20	2.17	0.19
69		10:30	2.21	0.19
70		10:40	2.22	0.2
71		10:50	2.19	0.2
72		11:00	2.27	0.2
73		11:10	2.26	0.2
74		11:20	2.25	0.22

75		11:30	2.34	0.22
76		11:40	2	0.2
77		11:50	2.36	0.21
78		12:00	2.36	0.21
79		12:10	2.38	0.21
80		12:20	2.26	0.2
81		12:30	2.36	0.2
82		12:40	2.35	0.2
83		12:50	2.35	0.21
84		13:00	2.33	0.2
85		13:10	2.4	0.21
86		13:20	2.42	0.21
87		13:30	2.51	0.21
88		13:40	2.56	0.21
89		13:50	2.83	0.24
90		14:00	2.57	0.21
91		14:10	2.54	0.21
92		14:20	2.52	0.21
93		14:30	2.52	0.2
94		14:40	2.54	0.2
95		14:50	2.58	0.22
96		15:00	2.61	0.22
97		15:10	2.7	0.23
98		15:20	2.7	0.23
99		15:30	2.61	0.23
100		15:40	2.65	0.23
101		15:50	2.66	0.23
102		16:00	2.69	0.23
103		16:10	2.75	0.22
104		16:20	2.41	0.19
105		16:30	2.36	0.2
106		16:40	2.59	0.21
107		16:50	2.44	0.18
108		17:00	2.42	0.18
109		8:10	2.11	0.16
110		8:20	2.1	0.16
111	Jumat, 27/05/2022	8:30	1.81	0.16
112		8:40	1.84	0.14
113		8:50	1.57	0.14

114	9:00	1.58	0.14
115	9:10	2.03	0.16
116	9:20	2.1	0.17
117	9:30	2.11	0.17
118	9:40	2.21	0.19
119	9:50	1.96	0.17
120	10:00	2.08	0.17
121	10:10	2.17	0.17
122	10:20	2.11	0.18
123	10:30	2.22	0.18
124	10:40	2.12	0.18
125	10:50	2.14	0.18
126	11:00	2.27	0.19
127	11:10	2.23	0.18
128	11:20	2.31	0.2
129	11:30	2.26	0.17
130	11:40	2.29	0.17
131	11:50	2.32	0.18
132	12:00	2.32	0.18
133	12:10	2.33	0.19
134	12:20	2.25	0.18
135	12:30	2.23	0.17
136	12:40	2.37	0.19
137	12:50	2.39	0.2
138	13:00	2.31	0.2
139	13:10	2.28	0.19
140	13:20	2.29	0.2
141	13:30	2.24	0.21
142	13:40	2.19	0.2
143	13:50	2.2	0.19
144	14:00	2.21	0.18
145	14:10	2.27	0.18
146	14:20	2.35	0.2
147	14:30	2.41	0.22
148	14:40	2.38	0.21
149	14:50	2.34	0.21
150	15:00	2.36	0.2
151	15:10	2.27	0.18
152	15:20	2.21	0.18

153		15:30	2.24	0.19
154		15:40	2.21	0.19
155		15:50	2.38	0.2
156		16:00	2.49	0.21
157		16:10	2.51	0.22
158		16:20	2.49	0.21
159		16:30	2.56	0.21
160		16:40	2.63	0.22
161		16:50	2.74	0.22
162		17:00	2.76	0.23

### Lampiran 9. Pengukuran sistem skala lapangan.



Pengujian sistem *monitoring* udara di TPA Antang.



**Lampiran 10.** Perhitungan persamaan regresi linear dan koefisien korelasi antara alat pembanding dan sensor MQ-7.

- a. Perhitungan persamaan regresi linear.

Persamaan regresi linear yaitu :

$$Y = a + bx \quad (4.1)$$

Dimana,

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

Keterangan:

y = Hasil pembacaan sensor MQ-7 (PPM)

x = Hasil pembacaan sensor MQ-7 (ADC)

a = Konstanta

b = Koefisien regresi

Maka konstanta a dapat diperoleh seperti berikut, yaitu:

$$\begin{aligned} a &= \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \\ &= \frac{(13,39)(2138762) - (3026)(10093,96)}{5(2138762) - (9156676)} \\ &= -1,2402 \end{aligned}$$

Koefisien regresi b dapat diperoleh seperti berikut, yaitu:

$$\begin{aligned} b &= \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \\ &= \frac{5(10093,96) - (3026)(13,39)}{5(2138762) - (9156676)} \\ &= 0,0065 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh persamaan regresi linear yaitu:

$$\begin{aligned} Y &= a + bx \\ &= -1,2402 + 0,0065x \end{aligned}$$

$$\approx 0,0065x - 1,2402$$

b. Perhitungan koefisien korelasi.

Persamaan koefisien korelasi :

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Keterangan:

r = Koefisien korelasi

y = Hasil pembacaan sensor MQ-7 (PPM)

x = Hasil pembacaan sensor MQ-7 (ADC)

Maka,

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

$$r = \frac{5(10093,96) - (3026)(13,39)}{\sqrt{[5(2138762) - (9156676)][5(48,7807) - (179,2921)]}}$$

$$r = \frac{50469,8 - 40518,14}{\sqrt{[1537134][64,6119]}}$$

$$r = \frac{9951,66}{9965,76038243}$$

$$r = 0,99858512$$

$$r^2 = 0,9972$$

Sehingga diperoleh koefisien korelasi alat pembanding dan sensor MQ-7 yaitu 0,9972.

**Lampiran 11.** Perhitungan persamaan regresi linear dan koefisien korelasi antara alat perbandingan dan sensor MQ-136.

- a. Perhitungan persamaan regresi linear.

Persamaan regresi linear yaitu :

$$Y = a + bx \quad (4.1)$$

Dimana,

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

Keterangan:

y = Hasil pembacaan sensor MQ-136 (PPM)

x = Hasil pembacaan sensor MQ-136 (ADC)

a = Konstanta

b = Koefisien regresi

Konstanta a dapat diperoleh seperti berikut, yaitu:

$$\begin{aligned} a &= \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \\ &= \frac{(15,1)(1261512) - (2708)(7696,18)}{6(1261512) - (7333264)} \\ &= -7,6012 \end{aligned}$$

Koefisien regresi b dapat diperoleh seperti berikut, yaitu:

$$\begin{aligned} b &= \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \\ &= \frac{6(3648983) - (5420)(5354)}{6(1261512) - (7333264)} \\ &= 0,0224 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh persamaan regresi linear seperti berikut:

$$\begin{aligned} Y &= a + bx \\ &= -7,6012 + 0,0224x \\ &\approx 0,0224x - 7,6012 \end{aligned}$$

b. Perhitungan koefisien korelasi.

Persamaan koefisien korelasi :

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Keterangan:

r = Koefisien korelasi

y = Hasil pembacaan sensor MQ-136 (PPM)

x = Hasil pembacaan sensor MQ-136 (ADC)

Maka,

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

$$r = \frac{6(7696.18) - (2708)(15,1)}{\sqrt{[6(1261512) - (7333264)][6(57,7754) - (228,01)]}}$$

$$r = \frac{46177,08 - 40890,8}{\sqrt{[235808][118,6424]}}$$

$$r = \frac{5286,28}{5289,312}$$

$$r = 0,99942$$

$$r^2 = 0,9989$$

Sehingga diperoleh koefisien korelasi alat pembanding dan sensor MQ-136 yaitu 0,9989.

**Lampiran 12.** Hasil perhitungan persamaan regresi linear Sensor MQ-7

$$Y = a + b$$

1. Persamaan regresi linear untuk  $x = 347$

$$y = 0,0065 x - 1,2402$$

$$y = 0,0065 (347) - 1,2402$$

$$y = 2,2555 - 1,2402$$

$$y = 1,0153$$

$$y = 1,02$$

2. Persamaan regresi linear untuk  $x = 362$

$$y = 0,0065 x - 1,2402$$

$$y = 0,0065 (362) - 1,2402$$

$$y = 2,353 - 1,2402$$

$$y = 1,1128$$

$$y = 1,11$$

3. Persamaan regresi linear untuk  $x = 556$

$$y = 0,0065 x - 1,2402$$

$$y = 0,0065 (556) - 1,2402$$

$$y = 3,614 - 1,2402$$

$$y = 2,3738$$

$$y = 2,37$$

4. Persamaan regresi linear untuk  $x = 763$

$$y = 0,0065 x - 1,2402$$

$$y = 0,0065 (763) - 1,2402$$

$$y = 4,9595 - 1,2402$$

$$y = 3,7193$$

$$y = 3,72$$

5. Persamaan regresi linear untuk  $x = 998$

$$y = 0,0065 x - 1,2402$$

$$y = 0,0065 (998) - 1,2402$$

$$y = 6,487 - 1,2402$$

$$y = 5,2468$$

$$y = 5,25$$

**Lampiran 13.** Hasil perhitungan persamaan regresi linear Sensor MQ-136

$$Y = a + bx$$

1. Persamaan regresi linear untuk  $x = 348$

$$y = 0,0224 x - 7,6012$$

$$y = 0,0224 (348) - 7,6012$$

$$y = 7,7952 - 7,6012$$

$$y = 0,194$$

$$y = 0,19$$

2. Persamaan regresi linear untuk  $x = 366$

$$y = 0,0224 x - 7,6012$$

$$y = 0,0224 (366) - 7,6012$$

$$y = 8,1984 - 7,6012$$

$$y = 0,5972$$

$$y = 0,60$$

3. Persamaan regresi linear untuk  $x = 424$

$$y = 0,0224 x - 7,6012$$

$$y = 0,0224 (424) - 7,6012$$

$$y = 9,4976 - 7,6012$$

$$y = 1,8964$$

$$y = 1,90$$

4. Persamaan regresi linear untuk  $x = 476$

$$y = 0,0224 x - 7,6012$$

$$y = 0,0224 (476) - 7,6012$$

$$y = 10,6624 - 7,6012$$

$$y = 3,0612$$

$$y = 3,06$$

5. Persamaan regresi linear untuk  $x = 518$

$$y = 0,0224 x - 7,6012$$

$$y = 0,0224 (518) - 7,6012$$

$$y = 11,6032 - 7,6012$$

$$y = 4,002$$

$$y = 4,00$$

6. Persamaan regresi linear untuk  $x = 576$

$$y = 0,0224 x - 7,6012$$

$$y = 0,0224 (576) - 7,6012$$

$$y = 12,9024 - 7,6012$$

$$y = 5,3012$$

$$y = 5,30$$

**Lampiran 14.** Data uji lapangan gas CO dan SO<sub>2</sub> Balai Besar K3 Makassar.



**KEMENTERIAN KETENAGAKERJAAN R.I.**  
**DIREKTORAT JENDERAL**  
**PEMBINAAN PENGAWASAN KETENAGAKERJAAN**  
**DAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA**  
**BALAI BESAR PENGEMBANGAN**  
**KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA**

Jln. KH.Abd Jabar Akhsiri No.35 Km. 17 Tip. 0411- 4813186 Fax. 0411-4813018 Makassar  
 Laman : <http://www.naker.go.id>

---

**L A P O R A N H A S I L U J I**  
 No. : 5.1/110.0148/ULS/LHU/AS.04.01/XI/2021

Jenis Contoh : Udara Lingkungan Sekitar  
 Nama Pelanggan : Gita Iriandina  
 Mahasiswi Universitas Hasanuddin

Alamat : Makassar  
 Tanggal/Jam Pengambilan : 10 November 2021/ 09.59 - 10.59 Wita  
 Tanggal Penerimaan : 11 November 2021  
 Lokasi/Titik Pengambilan : Pintu Keluar TPA  
 Petugas Sampling : Ulfah Santi, S.Psi dan Irma Nusu, SKM

Setelah dilakukan pengujian diperoleh hasil sebagai berikut:

NO.	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU	HASIL	SPESIFIKASI METODE
1.	Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> )	ppm	-	0,01	SNI 7119-7:2017
2.	Karbon Monoksida (CO)	µg/Nm <sup>3</sup>	30000	1.544	Direct Reading

Makassar, 16 November 2021  
 Manager Teknis,  
  
 SUYUDI, SKM, M.Kes  
 NIP. 196503231988031002

---

Page 1 of 2 FSOP.BBPK3-15.1