Sistem Monitoring Senyawa Polusi Pada Mesin Incinerator

1st Garriel Wijayanto Kusumo
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
gariel@student.telomniversity.ac.id

2nd Sony Sumaryo
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
sony.sumaryo@yahoo.co.id

3rd Agus Ganda Permana
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
gandapermana@tass.telkomuniversity.ac.id

***Abstrak* — Pada saat ini, setiap aspek kehidupan pasti akan menghasilkan limbah sampah dalam skala kecil maupun besar. Dalam pengolahan limbah sampah harus dapat menyelesaikan stock sampah dilingkungan namun polusi yang dihasilkan harus diminimalisir. Incinerator adalah mesin pengolahan limbah sampah dengan suhu yang tinggi . Pengembangan teknologi pada mesin incinerator, memungkinkan untuk mendeteksi senyawa kimia hasil pembakaran dengan sensor MQ - 135, MQ - 7 dan MQ - 136**

Penelitian ini menggunakan sensor tersebut bertujuan untuk mengetahui jumlah level polusi yang dihasilkan oleh mesin incinerator dalam pengolahan limbah. Sensor MQ-135 mendeteksi senyawa CO_2 dan NH_4. Sensor MQ-136 mendeteksi senyawa H_2S. Sensor MQ-7 mendeteksi senyawa CO. Semua sensor ini sudah memenuhi untuk memonitor beberapa senyawa yang harus dilihat tingkat polusi yang dihasilkan.

Setelah dilakukan pengujian, system dapat membaca dan menampilkan nilai senyawa pada LCD. Nilai CO_2 rata-rata yang dihasilkan pada saat pembakaran adalah 1386,9 PPM, nilai H_2S. adalah 6,424, dan nilai CO adalah 27,826. Terjadi peningkatan nilai senyawa oleh tiap sensor ketika sampah yang dibakar banyak mengandung plastic. Dan apabila system bahan bakar air mati, pembakaran akan menjadi kurang optimal karena mesin tidak akan membakar habis asap dan memfilter asap.

***Kata kunci*—Incinerator;Monitoring;Senyawa**

I. PENDAHULUAN

Sampah adalah limbah hasil sisa produk keseharian dari masyarakat hingga industry yang saat ini masih kurang dalam pengelolaannya.

Menurut Hendrik L. Blum, 1974 dalam Slamet 2016 menyatakan bahwa lingkungan adalah factor terbesar dalam mempengaruhi derajat kesehatan, sehingga menjaga lingkan merupakan tanggung jawab masyarakat[1]

Jenis sampah terbagi dari sumbernya yaitu limbah sampah rumahan dan industry. Sampah – sampah ini harus dikelola dengan baik untuk menciptakan lingkungan yang sehat dan tidak tercemar polusi.

Salah satu Teknik pengelolaan sampah yaitu dengan membakar sampah atau memanfaatkan sampah sebagai bahan bakar pada unit pembangkit uap dan listrik. Peralatan pembakar sampah disebut incinerator.[2] Dengan incinerator pengelolaan sampah dengan metode dibakar akan meminimalisir polusi senyawa CO, NH_4, CO_2 dan H_2S.

Namun, penggunaan incinerator masih menjadi pro dan kontra di masyarakat dikarenakan awamnya masyarakat dalam mengetahui teknis dan output dari mesin incinerator.

Oleh karena itu, Penggunaan sensor MQ-135, MQ-7 dan MQ-136 dapat membuktikan tingkat polusi yang dihasilkan oleh mesin incinerator ini dan akan menjadi literasi bagi masyarakat awam untuk lebih aware terhadap pengelolaan limbah sampah.[2]

II. KAJIAN TEORI

A. Sensor

Sensor adalah perangkat yang menerima sebuah trigger dan meresponnya dengan sebuah sinyal listrik. Tujuan dari sebuah sensor adalah merespon sejenis masukkan dan mengubah masukan tersebut menjadi sinyal listrik. Keluaran dari sensor dapat berupa arus atau beda potensial. Sensor sering digunakan dalam pendeteksian saat melakukan pengukuran dan pengendalian.[3]

B. Sensor *MQ – 135*

Sensor MQ-135 merupakan tranducer utama yang digunakan dalam system ini . Sensor MQ-135 adalah sensor yang memonitor kuliatas udara untuk mendeteksi gas ammonia (NH_3), natrium-dioksida(NO_2), alcohol/ethanol(c_2H_5OH), benzene(C_6H_6) , karbon dioksida(CO_2) , sulfur hidroksida(H_2S) dan gas -gas lainnya. [3]

GAMBAR 2.1
Sensor MQ - 135

C. Sensor *MQ – 136*

Sensor yang diaplikasikan pada sistem untuk mendekteksi keberadaan gas Hidrogen Sulfida (H_2S) adalah sensor MQ-136. Sensor gas jenis MQ-136 bisa dilihat dalam Gambar 2.2 Sensor gas jenis MQ-136 memiliki kesensitivitasan dalam pembacaan gas H_2S. Sensor gas MQ-136 memiliki tingkat senitivitas tinggi terhadap gas H_2S dan juga dapat mengenali gas lain yang mengandung sulfur. Ketika target H_2S ada maka konduktifitas sensor akan semakin tinggi sebanding dengan meningkatnya konsentrasi gas.[4]

GAMBAR 2.2
Sensor MQ – 136

D. Sensor *MQ – 7*

Sensor MQ – 7 adalah sebuah sensor gas yang digunakan untuk mendeteksi senyawa *Carbon Monoxide*(CO). Sensor seperti pada Gambar 2.3 memiliki sensitivitas terhadap senyawa *CO*. Bahan dari sensor ini yang tersebar dipasaran ada 2 jenis yaitu plastic dan stainless.[5]

GAMBAR 2.3
Sensor MQ - 7

E. *ESP32*

ESP32 merupakan sebuah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System dan merupakan penerus dari mikrokontroller ESP8266. Salah satu kelebihan yang dimiliki oleh ESP32 adalah sudah terdapat Wifi dan Bluetooth di dalamnya.

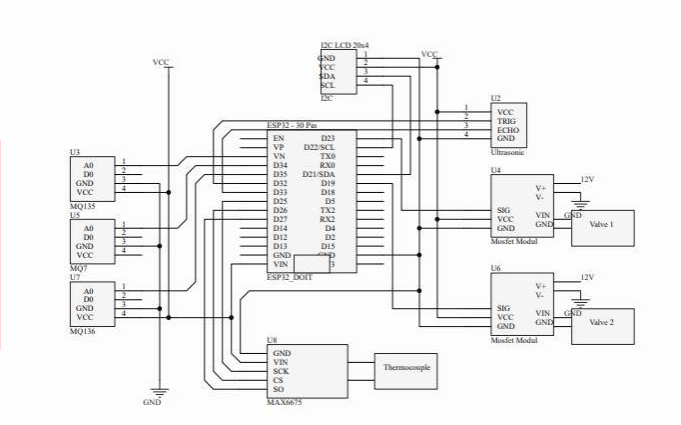
GAMBAR 2.4
ESP32

III. METODE

A. Prinsip Kerja Sensosr *MQ – 135, MQ – 136 dan MQ – 7* Pada Mesin *Incinerator*

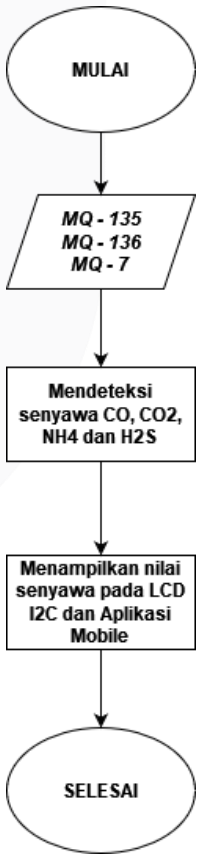
Sistem kerja dari prinsip Sensor senyawa MQ-135,MQ-136 dan MQ-7 pada Incinerator adalah membaca kandungan senyawa CO, CO_2,NH_4 dan H_2S. Setelah didapatkan data level senyawa tersebut akan dikirim data ke ESP32 dan diteruskan ke webserver sehingga dapat dilihat datanya pada LCD I2C dan aplikasi mobile.

B. Wiring



Gambar 3.1
Wiring Sensor ke ESP32

C. Flowchart



GAMBAR 3.2
Flowchart pembacaan senyawa

Sistem dimulai dengan menyalakan sistem secara keseluruhan dan operator memulai pembakaran. Sensor yang

ditempatkan pada jalur pembuangan asap akan mendeteksi kandungan senyawa pada asap. Kemudian, data akan diproses oleh ESP32 yang akan ditampilkan pada LCD I2C dan aplikasi mobile.

D. Pengujian Sistem

1. Langkah Pengujian :

a. Menempatkan sensor *MQ - 135, MQ – 136* dan *MQ – 7* pada gambar
b. Menghidupkan sistem dan memastikan sistem terhubung ke koneksi wifi
c. Mulai dilakukan pembakaran dengan asap hasil pembakaran mengarah ke penempatan sensor.
d. Pencatatan data berdasarkan tampilan hasil data dari LCD I2C dan Aplikasi Mobile

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sensor *MQ – 135, MQ- 136* dan *MQ – 7*

Pengujian yang dilakukan adalah pengujian 3 sensor senyawa yaitu MQ – 135 untuk CO_2 dan NH_4, MQ – 136 untuk H_2S dan MQ – 7 untuk CO. Setelah dilakukan pengujian demo incinerator didapat data nilai dari senyawa yang terdeteksi dengan interval waktu tiap 2 menit

TABLE 4.1
Hasil Pengujian Sensor MQ - 135, MQ - 136 dan MQ - 7 pada mesin Incinerator

Menit Ke-	MQ-135 (PPM)		MQ-136 (PPM)	MQ-7 (PPM)
	CO2	NH4	H2S	CO
2	555,00	136,62	5,93	1,48
4	848,00	342,67	7,72	1,77
6	869,00	356,26	8,93	1,57
8	1010,63	447,77	8,03	1,77
10	1934,53	992,80	8,13	2,04
12	609,19	177,44	9,25	1,17
14	605,99	175,09	6,25	1,15
16	2609,65	1360,47	15,28	4,33
18	3277,46	1709,17	24,21	5,95
20	736,58	267,63	10,10	1,88
22	600,29	170,90	6,60	1,63
24	3018,23	1575,28	13,42	3,26
26	1657,66	835,98	11,49	2,20
28	991,83	435,84	6,54	2,14
30	2451,79	1276,07	8,64	2,60

Tabel diatas menampilkan data hasil pengujian yang dilakukan oleh Sensor MQ – 135, MQ – 136 dan MQ – 7. Data didapat dari data yang ditampilkan pada LCD I2C dan Aplikasi Mobile. Berdasarkan pengujian, nilai senyawa akan naik saat suhu pembakaran kurang stabil dan jenis sampah yang dibakar adalah jenis sampah non-organik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan Analisa system yang telah dilakukan. Sistem monitoring senyawa CO, CO_2, NH_4 dan H_2S menggunakan MQ – 135, MQ- 136 dan MQ – 7 dapat menyimpulkan dari data yang didapat, bahwa incinerator akan menghasilkan banyak sampah dan nilai senyawa yang lebih tinggi apabila suhu pembakaran tidak tinggi dan juga pemilihan jenis sampah. Dalam pengolahan dengan metode dibakar, sampah jenis non-organik akan meghasilkan nilai senyawa lebih tinggi dibandingkan dengan pembakaran dalam suhu tinggi dan jenis sama organik.

B. Saran

Setelah dilakukan analis terhadap pengujian system , terdapat kekurangan yang bisa diperbaiki untuk penelitian selanjutnya. Pemilihan komponen sensor harus lebh tahan dengan suhu tinggi dan tekanan gas yang tinggi karena mesin incinerator menghasilkan pembakaran suhu tinggi dan tekanan gas yang tinggi. Jadi, saran saya kepada peniliti selanjutnya harus lebih memperhatikan pemilihan spesifikasi komponen

REFERENSI

[1] Z. Elamin, “ANALISIS PENGELOLAAN SAMPAH PADA MASYARAKAT DESA DISANAH KECAMATAN SRESEH KABUPATEN SAMPANG,” *ANALISIS PENGELOLAAN SAMPAH PADA MASYARAKAT DESA DISANAH KECAMATAN SRESEH KABUPATEN SAMPANG,* 2018.

[2] B. T. P, *PENGELOLAAN DAN PEMANFAATAN SAMPAH MENGGUNAKAN TEKNOLOGI INCENERATOR,* pp. 17-25, 2002.

[3] C. I. Gessal, "Kolaborasi Aplikasi Android Dengan Sensor MQ - 135 Melahirkan Detektor Polutan Udara," vol. 14, 2019.

[4] L. Rahmawati, "Implementasi Sensor Gas MQ-136 Dan MQ-137 Untuk Mendeteksi Kesegaran Daging Sapi Menggunakan Metode Neural Network," 2021.

[5] H. Rizki.A, "RANCANG BANGUN ALAT PENGUKURAN KADAR GAS BERBAHAYA UNTUK GALIAN TAMBANG BERBASIS WIRELESS," vol. 1, 2017.