

Sistem Monitoring Suhu Pada Mesin Incinerator Berbasis Iot

1st Khairul Syasti Dhiya'ulhaq
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

khairulsyasti@student.telkomuniversity.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 — Incinerator adalah mesin pengolah limbah sampah dengan metode pembakaran yang menggunakan suhu tinggi. Pengoperasian mesin incinerator saat ini masih menggunakan pengoperasian serba manual. Pengguna incinerator tidak mengetahui berapa suhu yang terjadi pada saat pembakaran berlangsung, sehingga tidak mengetahui kapan harus memasukkan sampah kembali kedalam ruang pembakaran. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem yang memiliki fitur monitoring suhu pembakaran tersebut untuk memudahkan pengguna dalam melakukan pembakaran dan mengetahui berapa suhu yang terjadi pada saat pembakaran tersebut. Sistem ini dapat menampilkan informasi suhu kepada pengguna agar pengguna mengetahui suhu pada pembakaran secara real time. System ini menggunakan sensor thermocouple type-K sebagai pembacaan suhu, ESP32 sebagai mikrokontroler, dan *Firebase* sebagai platform IOT. Untuk menguji fitur tersebut, pengujian dilakukan pada saat pembakaran berlangsung. Pengujian dilakukan selama 30 menit dengan mencatat perubahan waktu selama 1 menitnya dan dilihat perubahan suhu yang terjadi pada saat pembakaran pada aplikasi *smartphone*.

Kata kunci— Incinerator, Monitoring Suhu, Thermocouple

I. PENDAHULUAN

Incinerator merupakan alat pembakar limbah sampah dengan metode pembakaran yang menggunakan suhu tertentu. Alat ini dapat menghancurkan limbah bahan berbahaya dengan menggunakan reaksi pembakaran pada suhu tinggi[1]. Karena suhu berpengaruh terhadap hasil limbah yang dibakar[2].

Permasalahan yang sering terjadi pada pengguna incinerator yaitu tidak ada informasi mengenai suhu pembakaran yang sedang berlangsung. Para pengguna hanya melihat dari kondisi api untuk mengetahui kapan harus memasukkan sampah kembali ke dalam ruang pembakaran incinerator. Sehingga, incinerator tidak dapat mencapai suhu tinggi untuk menghancurkan limbah bahan berbahaya dari pembakaran.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan pengembangan pada system incinerator. Pengembangan yang dilakukan adalah Pengembangan Sistem Monitoring & Kendali Jarak Jauh Mesin Incinerator. Pengembangan ini dibuat berupa produk untuk membantu pengguna incinerator, salah satunya adalah dapat Memonitoring Suhu Pembakaran. Produk ini juga dapat digunakan oleh

pengguna pada aplikasi *smartphone*. Di dalam produk ini terdapat informasi hasil monitoring suhu pembakaran pada aplikasi *smartphone* selama pembakaran berlangsung.

II. KAJIAN TEORI

A. Internet of Things (IOT)

Internet of things merupakan system dari komponen-komponen yang dapat bertukar data, melakukan komunikasi, serta melakukan pengendalian melalui perangkat lain selama perangkat tersebut terhubung terhadap internet[3].

B. Firebase

Firestore adalah suatu layanan dari Google untuk memberikan kemudahan bahkan mempermudah para developer aplikasi dalam mengembangkan aplikasinya. Firebase alias BaaS (Backend as a Service) merupakan solusi yang ditawarkan oleh Google untuk mempercepat pekerjaan developer[4].

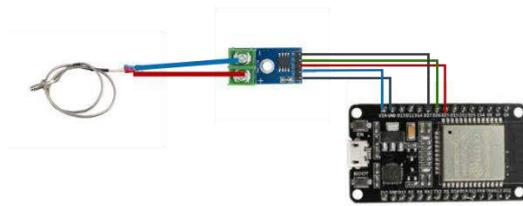
C. Komponen

Komponen yang digunakan pada sistem monitoring suhu ini adalah ESP32 sebagai mikrokontroler. ESP32 merupakan mikrokontroler SoC (System on Chip) terpadu dengan WiFi 802.11 b/g/n, Bluetooth versi 4.2, dan berbagai periferal. Chip ini menggunakan mikroprosesor 32 bit Xtensa LX6 dual-core. Ruang alamat untuk data dan instruksi adalah 4 GB dan ruang alamat periferal 512 kB. Memori terdiri atas 448 kB ROM, 520 kB SRAM, dua 8kB RTC memory, dan flash memory 4MB. Chip ini mempunyai 18 pinADC (12-bit), empat SPI, dan dua I2C. Kelebihan utama mikrokontroler ini ialah harganya yang relatif murah, mudah diprogram, memiliki jumlah pin I/O yang memadai, serta memiliki adapter WiFi internal untuk mengakses jaringan Internet[5].

Lalu untuk membaca suhu yang terjadi pada saat pembakaran menggunakan sensor Thermocouple Type-K. Thermocouple tipe K merupakan sensor suhu yang mempunyai rentang ukur dari -200°C sampai dengan 1300°C. Thermocouple mempunyai keluaran berupa beda tegangan pada kedua terminal keluarannya. Sensitivitas dari sensor thermocouple type K adalah sebesar $\pm 41 \mu V/^{\circ}C$ [6].

III. METODE

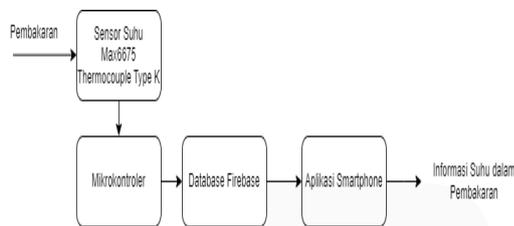
A. Rangkaian Sistem



GAMBAR 3.1 Rangkaian Sistem

Sistem monitoring suhu menggunakan sensor thermocouple type-k max6675 dan ESP32 seperti pada gambar diatas. Sensor Thermocouple type-k digunakan pada ruang pembakaran mesin incinerator untuk membaca suhu yang terjadi pada saat pembakaran.

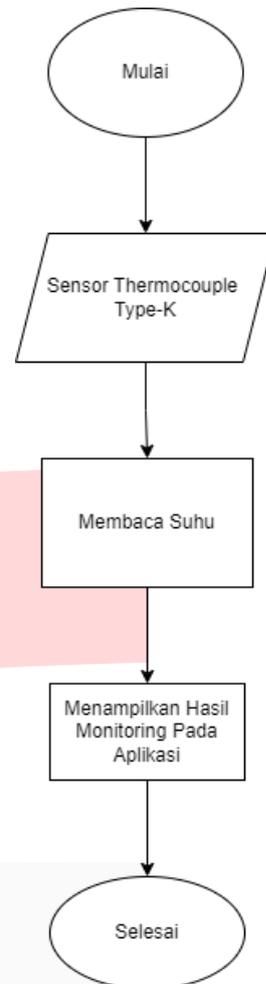
B. Diagram Blok



GAMBAR 3.2 Diagram Blok

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa ketika pembakaran berlangsung sensor suhu max6675 Thermocouple Type K membaca suhu yang terjadi pada saat pembakaran dan mengirimkannya ke ESP32 sebagai mikrokontroller. Setelah itu data akan dikirimkan ke firebase, setelah data diterima aplikasi *smartphone* akan menampilkan data tersebut berupa informasi dari suhu yang dideteksi.

C. Flowchart



GAMBAR 3.3 Flowchart Sistem Monitoring Suhu

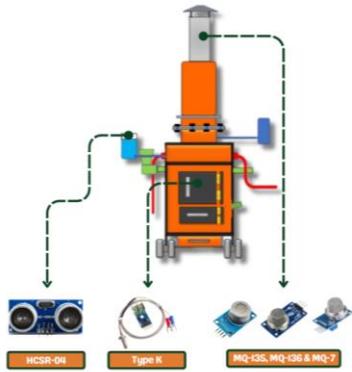
Terlihat pada gambar di atas, ketika sensor thermocouple type k membaca suhu sensor akan langsung menampilkan hasil monitoring pada aplikasi *smartphone*.

D. Pengujian Sistem

1. Langkah Pengujian
 - a. Menempatkan sensor Thermocouple di dalam ruang pembakaran.
 - b. Menghidupkan sistem sebelum memulai pengujian.
 - c. Memastikan sistem terhubung dengan wifi.
 - d. Pengujian dilakukan selama pembakaran berlangsung.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

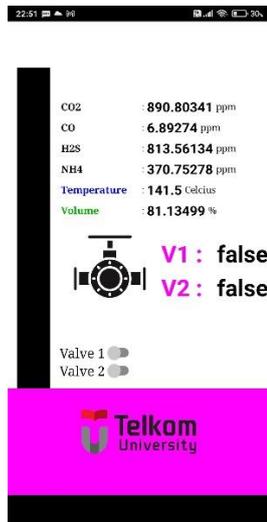
A. Desain Sistem



GAMBAR 4.1
Desain Produk dengan lokasi sensor

Gambar diatas merupakan desain dari incinerator dengan system monitoring dan kendali jarak jauh. Pada sub-sistem monitoring suhu sensor thermocouple type k diletakan di dalam ruang pembakaran, agar sensor langsung dapat membaca suhu yang terjadi saat pembakaran berlangsung.

B. Aplikasi Smartphone



GAMBAR 4.2
Tampilan Aplikasi

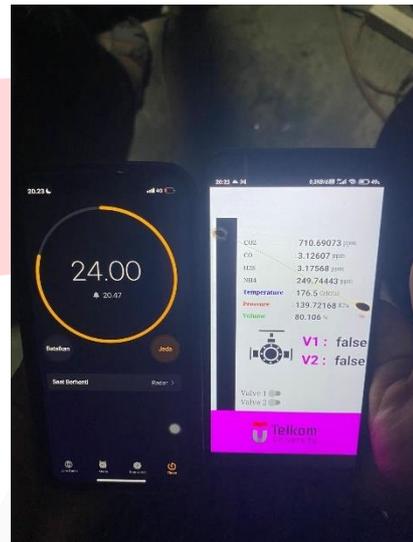
Gambar di atas merupakan tampilan pada aplikasi smartphone Sistem Monitoring Suhu. Pada aplikasi terdapat hasil monitoring suhu yang di tampilkan dengan Temperature.

C. Pengujian Sensor Thermocouple Type K

Pengujian sensor dilakukan pada saat proses pembakaran pada incinerator berlangsung. Sensor akan memonitoring suhu pembakaran dari awal pembakaran hingga selesainya pembakaran. Dari itu maka akan didapat apakah suhu dari pembakaran tersebut turun atau terus naik.



GAMBAR 4.3
Letak Sensor Thermocouple



GAMBAR 4.4
Hasil Pengujian

TABLE 1
hasil pengujian Sistem Monitoring Suhu

NO	WAKTU	SUHU
1	29.34	25°C
2	28.37	25°C
3	27.27	26°C
4	25.08	25,5°C
5	24.00	176°C
6	23.00	165°C
7	22.00	176,25°C
8	21.00	198,25°C
9	20.00	217,5°C
10	19.00	244,25°C
11	18.00	254,5°C
12	17.00	255,75°C
13	16.00	249,5°C
14	15.00	251,25°C

15	14.00	248,75°C
16	13.00	251°C
17	12.00	299,25°C
18	11.00	330,75°C
19	09.42	347,75°C
20	09.00	350,25°C
21	08.00	814,75°C
22	07.00	511°C
23	06.21	499,5°C
24	05.00	542,25°C
25	03.56	565,5°C
26	03.00	499,5°C
27	02.00	484,75°C
28	01.00	600°C
29	00.14	592°C
30	00.05	577,5°C

Dari hasil pengujian sensor thermocouple type k didapatkan 30 data hasil monitoring suhu pembakaran yang dilakukan selama 30 menit selama pembakaran berlangsung.

V. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan. System Monitoring Suhu pada mesin incinerator menggunakan sensor suhu Thermocouple Type-K telah berhasil. Pengujian

sistem monitor suhu pembakaran mendapatkan hasil membuktikan bahwa suhu yang dihasilkan oleh mesin incinerator ini menghasilkan pembakaran suhu tinggi dimana ini akan berdampak ke pembakaran yang optimal dan meminimalisir polusi asap. Dengan ini menandakan bahwa Sistem Monitoring Suhu pada mesin incinerator ini dapat digunakan.

REFERENSI

- [1] D. Putri Kristiani Zega, I. Ganda Permana, and U. Sunarya, "RANCANG BANGUN APLIKASI MONITORING DAN KONTROL KUALITAS INCINERATOR BERBASIS IoT Design of Monitoring and Controlling Incinerator Quality Application Based on IoT," pp. 2857–2863, 2018.
- [2] A. Lasmana et al., "Rancang Bangun Alat Pembakar Sampah (Incinerator) Dengan Burner Oli Bekas (1)," 2021.
- [3] Rony Setiawan, "Memahami Apa Itu Internet of Things," dicoding.com, Sep. 08, 2021. <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-internet-of-things/> (accessed Jul. 30, 2023).
- [4] Dicoding Intern, "Apa itu Firebase? Pengertian, Jenis-Jenis, dan Fungsi Kegunaannya," dicoding.com, Nov. 25, 2020. <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-firebase-pengertian-jenis-jenis-dan-fungsi-kegunaannya/> (accessed Jul. 30, 2023).
- [5] A. Wagyaana, J. Teknik Elektro, P. Negeri Jakarta, J. G. Siwabessy, and K. U. Depok, "Prototipe Modul Praktik untuk Pengembangan Aplikasi Internet of Things (IoT)," Jurnal Ilmiah Setrum Article In Press, vol. 8, no. 2, pp. 238–247, 2019.
- [6] M. Amiruddin and B. Sutopo, "Sistem Kontrol Suhu dan Laju Pemanasan Alat Pirolisis," 2012.