

Perancangan Prototipe Blower Pengendali Kualitas Udara di Area Produksi PT SINAR INDOGREEN KENCANA

Oleh:

Mufit Yogie Prayudha

Dosen Pembimbing: Indah Sulistiyowati, ST. MT.

Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Maret, 2024

Pendahuluan

- 1. PT Sinar Indogreen Kencana berdiri sekitar tahun 2012, perusahaan ini mempunyai suatu brand dengan nama “Grand Elephant” merupakan perusahaan yang memproduksi bata ringan ACC dan Mortar.
- 2. mesin penggiling batu kapur (Mill MTW) menjadi kapur bubuk dan proses pematangan dengan proses steam dari mesin autoclave, terjadinya hujan yang mengacaukan sirkulasi udara menyebabkan debu dan sisa uap air yang panas masuk ke area produksi
- 3. Paparan debu membuat manusia merasa tidak nyaman dan berdampak buruk bagi Kesehatan, suhu dan kelembaban tempat kerja yang tinggi akan menimbulkan dehidrasi yang tinggi, banyaknya proses sekresi keringat yang dapat meningkatkan resiko cedera.
- 4. Faktor yang mempengaruhi kinerja pekerja, misalnya: debu dan suhu. Pada suatu tempat kerja, debu dan suhu merupakan dua faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan dalam lingkungan tempat kerja, jika lingkungan tempat bekerja tidak baik, maka kinerja karyawan akan juga berpengaruh dalam menjalankan pekerjaannya.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1. Bagaimana caranya membuat alat prototype untuk pengendalian kualitas udara dari debu dan uap air panas pada area produksi agar kinerja karyawan yang sedang bekerja tidak terganggu

Metode

METODE RESEARCH AND DEVELOPMENT

mengembangkan dan menguji kinerja alat melalui berbagai macam eksperimen, perbaikan, dan finalisasi untuk menyelesaikan masalah dan mencapai tujuan akhir agar produk berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian.

TAHAPAN PENELITIAN

Identifikasi Masalah → Studi Literatur → Perancangan → Pengujian → Perbaikan

Penelitian Terdahulu

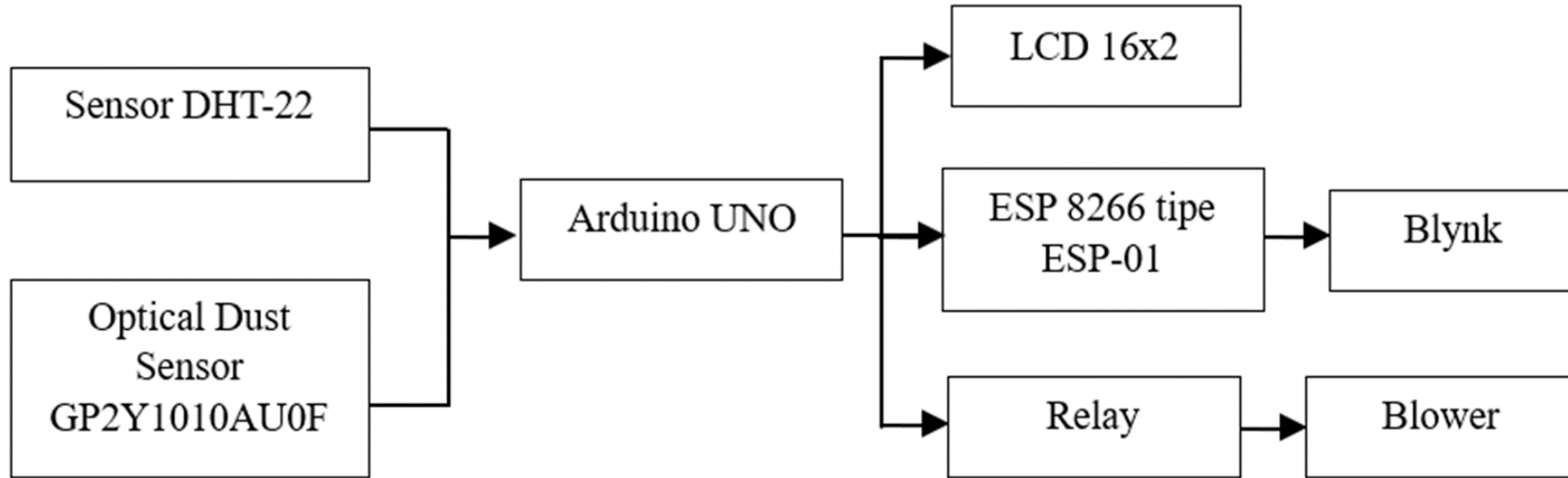
- **Lasmana, D. S., & Fitriani, E. (2019)**

Rancang Bangun Prototype Robot Penghisap Debu Menggunakan Optical Dust Sensor Gp2Y1010Au0F.

- **S. Syahrerini and D. Hadidjaja (2020)**

Aplikasi Alat Ukur Partikulat Dan Suhu Berbasis Iot

Diagram Blok

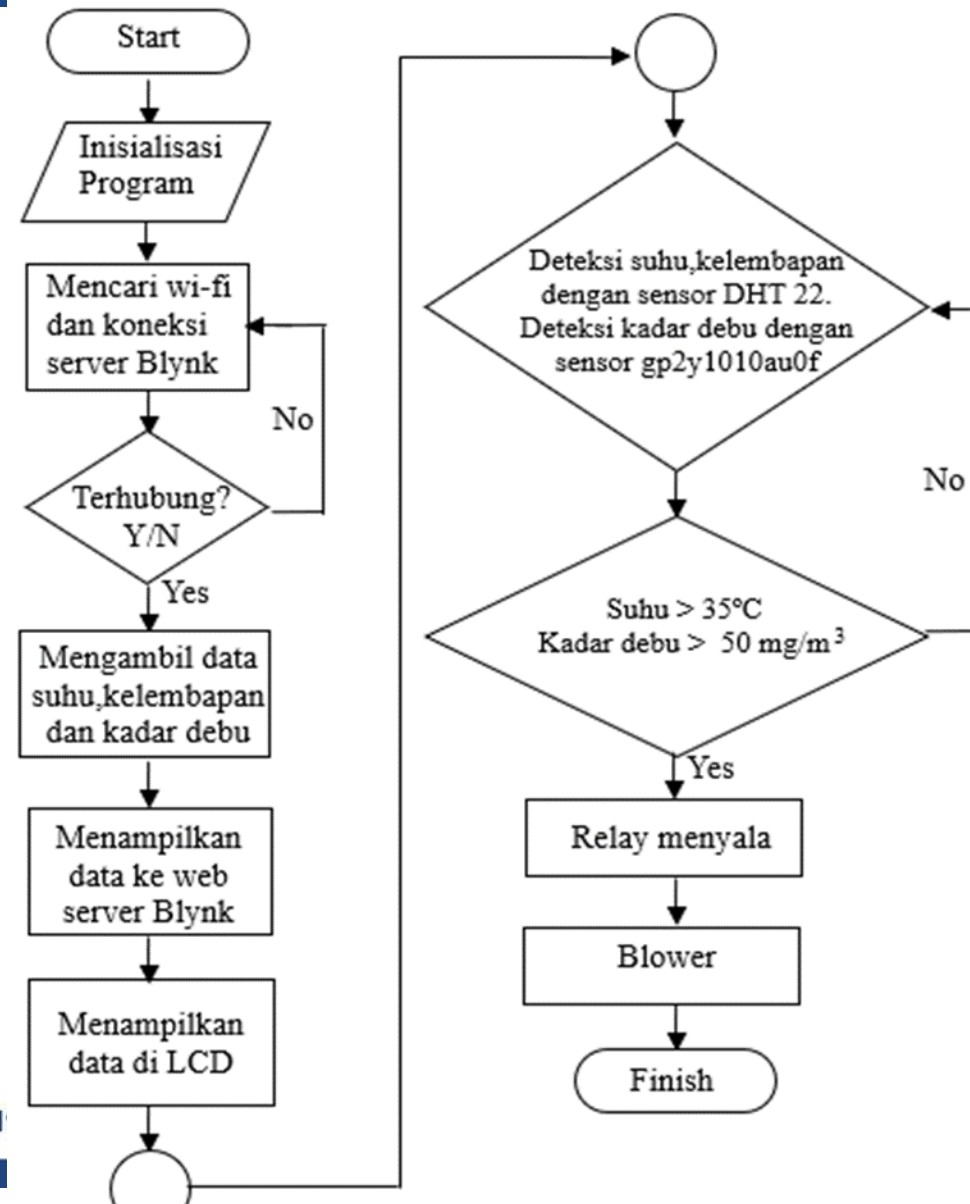


rangkaian sistem blower yang terdiri dari tiga bagian: input, proses, dan output. Pada bagian input terdapat dua sensor: sensor suhu DHT-22 yang mengukur suhu dan kelembaban dan sensor debu optik GP2Y1010AU0F yang mengukur kadar debu. Pada bagian proses terdapat mikrokontroler Arduino UNO yang digunakan untuk mengolah nilai dari dua sensor masukan, dan ESP8266 tipe ESP-01, yang digunakan untuk menghubungkan mikrokontroler Arduino UNO ke jaringan Wi-Fi smartphone. Ada LCD 16x2 di bagian output yang dapat menampilkan kondisi alat dan nilai pembacaan sensor input. Blynk memanfaatkan smartphone untuk melacak kerja rangkaian. Relay berfungsi untuk mengaktifkan blower ketika nilai input dari sensor debu optik GP2Y1010AU0F lebih dari 50 mg/m³ dan sensor DHT-22 lebih dari 35°C, yang merupakan batasan yang ditentukan pada sistem mikrokontroler UNO.

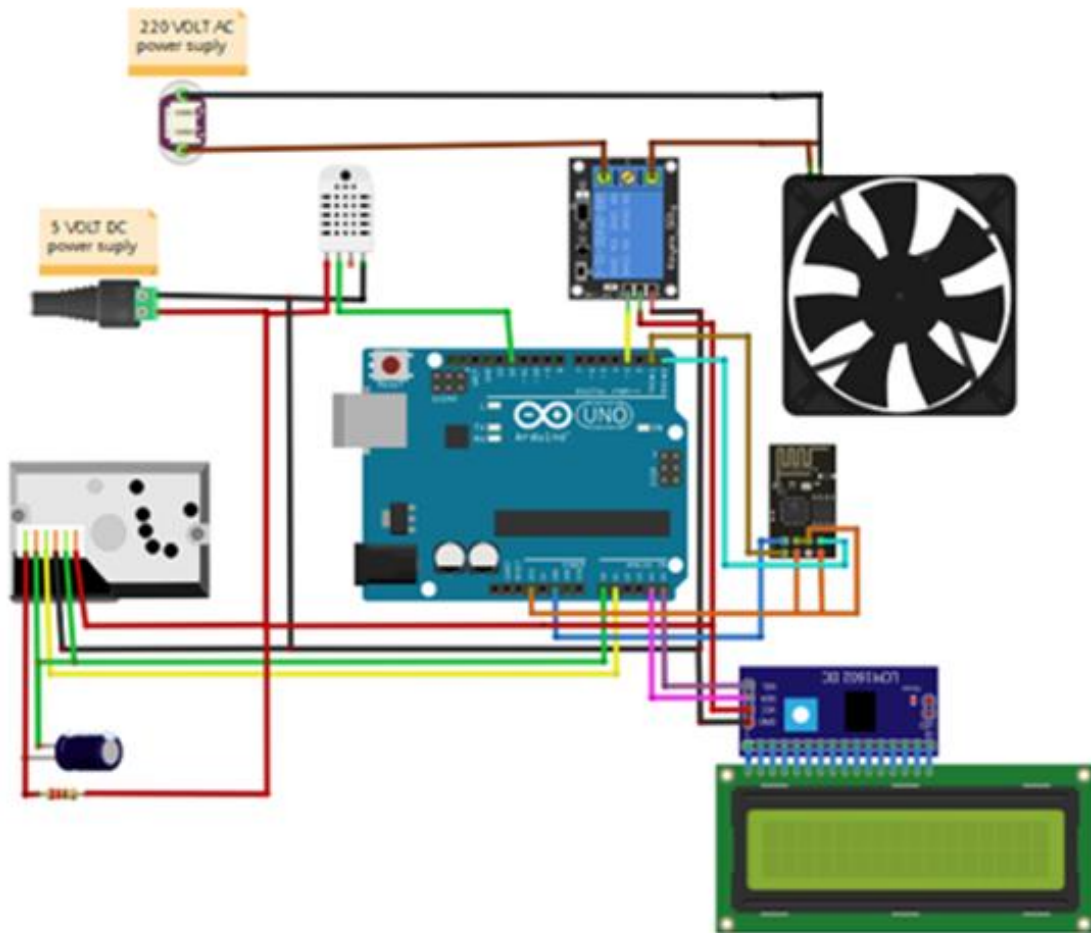
Flow Chart

- Proses penelitian dipermudah dengan diagram alir. Dimulai dengan mengaktifkan program, kemudian mikrokontroler ESP 8266 akan menghubungkan mikrokontroler Arduino UNO ke server Blynk pada smartphone melalui Wi-Fi. Jika terhubung ke server Blynk, mikrokontroler Arduino UNO akan mengambil data dari sensor DHT22 untuk kelembapan dan kadar debu, dan data ini akan ditampilkan ke server Blynk yang digunakan sebagai sistem pemantauan melalui smartphone. Selain itu, hasil pembacaan sensor serta kondisi blower dapat ditampilkan pada layar LCD 16x2..

- Pendeteksian suhu dan kelembaban dengan sensor DHT22 dan pendeteksian kadar debu dengan sensor GP2Y101au0f, Mikrokontroler Arduino UNO akan mengaktifkan relay jika suhunya di atas 35° C dan kadar debu di atas 50 mg/m³. Relay akan menghidupkan blower jika aktif. Jika suhunya di bawah 35° C dan kadar debu di bawah 50 mg/m³, relay akan mati.



Wiring Diagram



Semua komponen yang berfungsi sebagai input dan output dihubungkan ke mikrokontroler, seperti yang ditunjukkan pada gambar tersebut. Mikrokontroler ini berfungsi sebagai ESP8266 dan Arduino UNO, dan untuk memastikan bahwa alat yang digunakan dapat berfungsi

Hasil Penelitian



Hasil Penelitian

Tabel 2. Pengujian Koneksi Wi-Fi ke ESP 8266

Pengujian ke-	Wi-Fi ESP 8266		Akurasi (%)
	Kondisi	Waktu Tunggu (s)	
1	Terhubung	6	Sedang
2	Terhubung	6	Sedang
3	Terhubung	6	Sedang
4	Terhubung	5	Sedang
5	Terhubung	5	Sedang

Tabel 2. Pengujian Koneksi Blynk ke Arduino UNO

Pengujian ke-	Blynk Arduino UNO		Akurasi (%)
	Kondisi	Waktu Tunggu (s)	
1	Terhubung	5	Sedang
2	Terhubung	7	Sedang
3	Terhubung	5	Sedang
4	Terhubung	6	Sedang
5	Terhubung	6	Sedang

Hasil Penelitian

Tabel 4. Pengujian saat mesin Mill MTW dan Autoclave aktif dalam kondisi tidak hujan

Testing time (every 10 minutes)	Temperature	Humidity	Dust level	Blower indicator
1.	39 °C	52 %	80 mg/m ³	ON
2.	42 °C	44 %	90 mg/m ³	ON
3.	40 °C	48 %	84 mg/m ³	ON
4.	40 °C	52 %	95 mg/m ³	ON
5.	41 °C	44 %	90 mg/m ³	ON

Tabel 5. Pengujian, saat mesin Mill MTW dan Autoclave aktif dalam kondisi hujan.

Testing time (every 10 minutes)	Temperature	Humidity	Dust level	Blower indicator
1.	37 °C	50 %	281 mg/m ³	ON
2.	35 °C	50 %	279mg/m ³	ON
3.	36 °C	49 %	277mg/m ³	ON
4.	38 °C	50 %	280mg/m ³	ON
5.	38°C	49 %	280mg/m ³	ON

Hasil Penelitian

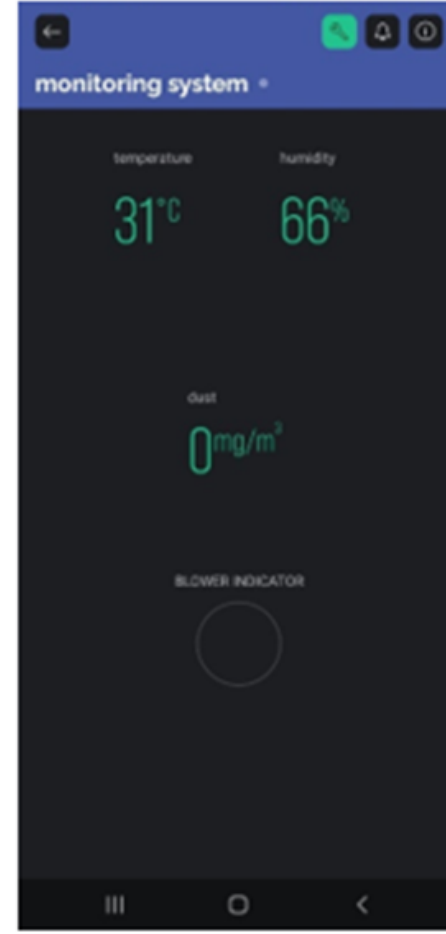
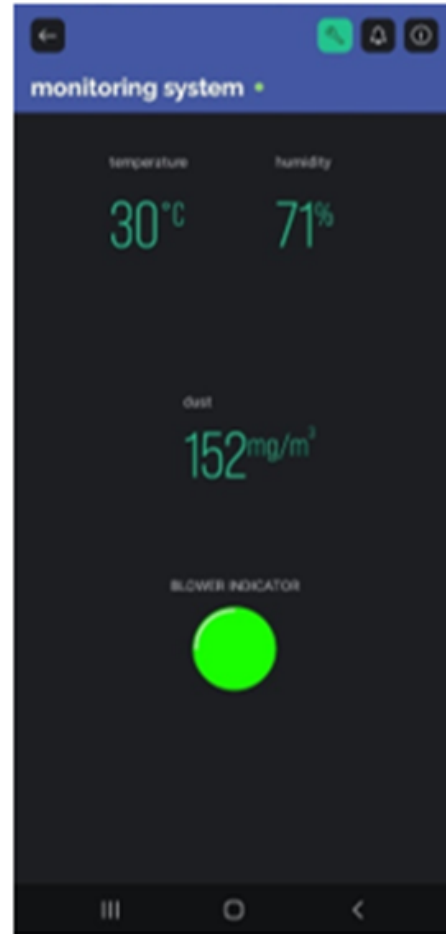
Tabel 6. Pengujian, saat mesin Mill MTW dan Autoclave aktif dalam kondisi hujan.

Testing time (every 10 minutes)	Temperature	Humidity	Dust level	Blower indicator
1.	32 °C	59 %	0 mg/m ³	OFF
2.	33 °C	59 %	0 mg/m ³	OFF
3.	32 °C	58 %	0 mg/m ³	OFF
4.	33°C	58 %	0 mg/m ³	OFF
5.	34°C	56 %	0 mg/m ³	OFF

Tabel 7. Pengujian saat mesin Mill MTW dan Autoclave tidak aktif dalam kondisi hujan

Testing time (every 10 minutes)	Temperature	Humidity	Dust level	Blower indicator
1.	25 °C	66 %	8 mg/m ³	OFF
2.	25 °C	64 %	8 mg/m ³	OFF
3.	26 °C	63 %	6 mg/m ³	OFF
4.	26°C	68 %	8 mg/m ³	OFF
5.	26°C	66 %	8 mg/m ³	OFF

Hasil Penelitian



Pembahasan

Tabel 2. Pengujian Koneksi Blynk ke Arduino UNO

Pengujian ke-	Blynk Arduino UNO		Akurasi (%)
	Kondisi	Waktu Tunggu (s)	
1	Terhubung	5	Sedang
2	Terhubung	7	Sedang
3	Terhubung	5	Sedang
4	Terhubung	6	Sedang
5	Terhubung	6	Sedang

Tabel 2. Pengujian Koneksi Wi-Fi ke ESP 8266

Pengujian ke-	Wi-Fi ESP 8266		Akurasi (%)
	Kondisi	Waktu Tunggu (s)	
1	Terhubung	6	Sedang
2	Terhubung	6	Sedang
3	Terhubung	6	Sedang
4	Terhubung	5	Sedang
5	Terhubung	5	Sedang

Gambar atas merupakan beberapa pengujian yang telah dilakukan, setiap pengujian dilakukan beberapa kali untuk menentukan tingkat eror dan keakuratan pada alat saya

Pembahasan

Tabel 4. Pengujian saat mesin Mill MTW dan Autoclave aktif dalam kondisi tidak hujan

Testing time (every 10 minutes)	Temperature	Humidity	Dust level	Blower indicator
1.	39 °C	52 %	80 mg/m ³	ON
2.	42 °C	44 %	90 mg/m ³	ON
3.	40 °C	48 %	84 mg/m ³	ON
4.	40 °C	52 %	95 mg/m ³	ON
5.	41 °C	44 %	90 mg/m ³	ON

Tabel 5. Pengujian, saat mesin Mill MTW dan Autoclave aktif dalam kondisi hujan.

Testing time (every 10 minutes)	Temperature	Humidity	Dust level	Blower indicator
1.	37 °C	50 %	281 mg/m ³	ON
2.	35 °C	50 %	279mg/m ³	ON
3.	36 °C	49 %	277mg/m ³	ON
4.	38 °C	50 %	280mg/m ³	ON
5.	38°C	49 %	280mg/m ³	ON

Ada beberapa pembahasan untuk tabel 4 dilakukan pengujian saat mesin Mill MTW dan Autoclave aktif dalam kondisi tidak hujan, pada tabel 5 dilakukan pengujian saat mesin Mill MTW dan Autoclave aktif dalam kondisi hujan. Untuk setiap pengujian dilakukan sebanyak lima kali dengan rentang waktu pengukuran setaip sepuluh menit

Pembahasan

Tabel 6. Pengujian, saat mesin Mill MTW dan Autoclave aktif dalam kondisi hujan.

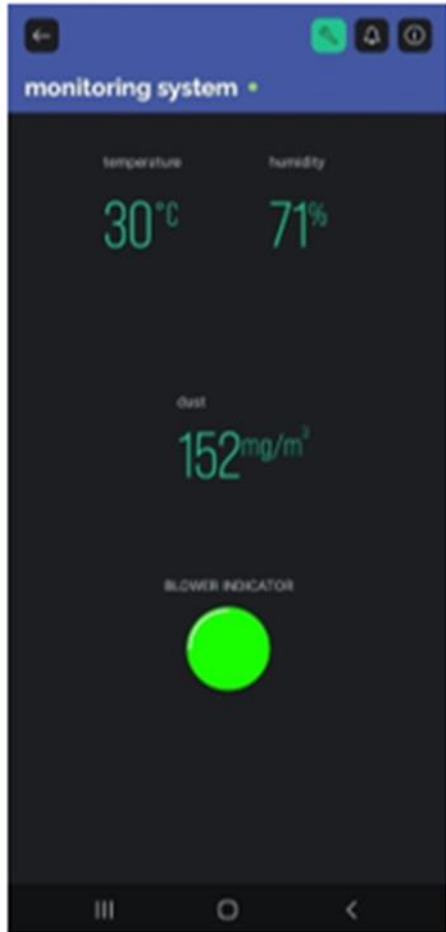
Testing time (every 10 minutes)	Temperature	Humidity	Dust level	Blower indicator
1.	32 °C	59 %	0 mg/m ³	OFF
2.	33 °C	59 %	0 mg/m ³	OFF
3.	32 °C	58 %	0 mg/m ³	OFF
4.	33°C	58 %	0 mg/m ³	OFF
5.	34°C	56 %	0 mg/m ³	OFF

Tabel 7. Pengujian saat mesin Mill MTW dan Autoclave tidak aktif dalam kondisi hujan

Testing time (every 10 minutes)	Temperature	Humidity	Dust level	Blower indicator
1.	25 °C	66 %	8 mg/m ³	OFF
2.	25 °C	64 %	8 mg/m ³	OFF
3.	26 °C	63 %	6 mg/m ³	OFF
4.	26°C	68 %	8 mg/m ³	OFF
5.	26°C	66 %	8 mg/m ³	OFF

Ada beberapa pembahasan untuk tabel 6 dilakukan pengujian saat mesin Mill MTW dan Autoclave tidakaktif dalam kondisi tidak hujan, pada tabel 7 dilakukan pengujian saat mesin Mill MTW dan Autoclave tidak aktif dalam kondisi hujan .Untuk setiap pengujian dilakukan sebanyak lima kali dengan rentang waktu pengukuran setaip sepuluh menit

Pembahasan



Aplikasi Blynk digunakan sebagai interface dalam penelitian ini, memungkinkan pengguna untuk memantau proses kerja sistem dengan mudah. Sistem telah diprogram secara otomatis pada mikrokontroler Arduino UNO, sehingga pengguna hanya perlu melihat suhu, kadar debu, dan kondisi blower melalui layar Android. Jika blower dalam keadaan menyala, indikator blower pada tampilan Blynk akan berwarna hijau

Referensi

- [1] J. Presnal, H. Houston, and G. Maberry, 'The Electrical Safety Program and the Value in Partnering with Health & Safety Professionals', in 2020 IEEE IAS Electrical Safety Workshop (ESW), 2020, pp. 1–7. doi: 10.1109/ESW42757.2020.9188320.
- [2] R. Hojo, T. Sujino, C. Bördlein, Y. Koremura, and S. Shimizu, 'Risk distribution method from worker behavior measurement using Behavior-Based Safety procedure', in 2021 IEEE 3rd Global Conference on Life Sciences and Technologies (LifeTech), 2021, pp. 35–36. doi: 10.1109/LifeTech52111.2021.9391969.
- [3] G. Zhang, Y. Wang, B. Mu, and T. Wang, 'Big Data and Safety Management Methods: The Reduction Model of Hot Work Number', in 2019 IEEE 4th International Conference on Big Data Analytics (ICBDA), 2019, pp. 140–143. doi: 10.1109/ICBDA.2019.8713251.
- [4] G. Jin, W. Yan, C. Ma, and L. Guan, 'Post-Processing Algorithm for Workplace Safety Risk Monitoring System Based on Deep-Learning Models', in 2023 7th International Conference on System Reliability and Safety (ICRSRS), 2023, pp. 362–370. doi: 10.1109/ICRSRS59833.2023.10381040.
- [5] H. L. I. I. Floyd, 'Through the Lens of Systems Safety: The Limitations of a Compliance-Based Safety Culture and Opportunities to Reduce Electrical Injuries', in 2023 IEEE IAS Electrical Safety Workshop (ESW), 2023, pp. 34–36. doi: 10.1109/ESW49992.2023.10188267.
- [6] L. Fang, X. Shi, B. Mei, and Y. Liu, 'Design and Development of Industrial Safety APPs', in 2022 IEEE 2nd International Conference on Electronic Technology, Communication and Information (ICETCI), 2022, pp. 526–530. doi: 10.1109/ICETCI55101.2022.9832162.
- [7] J. Sun, L. Cheng, Y. Yu, and X. Wang, 'Research on the Problems of Enterprise Safety Production Based on Alarm Data of Safety Information Platform in Chemical Industrial Park', in 2021 International Conference on Education, Information Management and Service Science (EIMSS), 2021, pp. 179–183. doi: 10.1109/EIMSS53851.2021.00047.
- [8] O. A. Loktionov, N. V. Vasileva, and O. E. Kondrateva, 'Impact of the “well-being” system indicators on the safety culture level and health of power industry employees', in 2023 5th International Youth Conference on Radio Electronics, Electrical and Power Engineering (REEPE), 2023, pp. 1–5. doi: 10.1109/REEPE57272.2023.10086742.
- [9] R. K. Kodali and B. S. Sarjerao, 'MQTT based air quality monitoring', in 2017 IEEE Region 10 Humanitarian Technology Conference (R10-HTC), 2017, pp. 742–745. doi: 10.1109/R10-HTC.2017.8289064.
- [10] R. Hojo, C. Bördlein, K. Hamajima, S. Umezaki, and S. Shimizu, 'For a Quantitative Evaluation of Risk Assessment -Behavior-based Safety', in 2020 IEEE 2nd Global Conference on Life Sciences and Technologies (LifeTech), 2020, pp. 378–380. doi: 10.1109/LifeTech48969.2020.1570619864.

Referensi

- [11] N. L. Datta, A. Tabassum, J. Bhavani, K. Y. R. Kumar, R. V. H. Prasad, and A. R. Raja, 'Design And Development of Dust Detection and Filtering System', in 2023 9th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS), 2023, pp. 739–743. doi: 10.1109/ICACCS57279.2023.10112892.
- [12] O. O. Akinwale, 'Design, simulation and implementation of an Arduino microcontroller-based automatic water level controller with I2C LCD', International Journal of Advances in Applied Sciences, vol. 9, no. 2, pp. 77–84, 2020, doi: 10.11591/ijaas.v9.i2.pp77-84.
- [13] I. Sulistiyowati, S. Soedibyo, M. Ashari, A. L. Setya Budi, and D. R. Anggara Fitrah, 'Fuel Cell Penetration Characteristics on Standalone Photovoltaic with Hybrid Energy Storage System', in Proceedings - 11th Electrical Power, Electronics, Communications, Control, and Informatics Seminar, EECCIS 2022, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2022, pp. 40–44. doi: 10.1109/EECCIS54468.2022.9902894.
- [14] V. A. Safitri, L. Sari, and R. R. Gamayuni, 'Research and Development, Environmental Investments, to Eco-Efficiency, and Firm Value', The Indonesian Journal of Accounting Research, vol. 22, no. 03, pp. 377–396, 2019, doi: 10.33312/ijar.446.
- [15] Okpatrioka, 'Research And Development (R & D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan', Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya, vol. 1, no. 1, pp. 86–100, 2023.
- [16] M. R. Romadona and S. Setiawan, 'Communication of Organizations in Organizations Change's Phenomenon in Research and Development Institution', Journal Pekommas, vol. 5, no. 1, p. 91, 2020, doi: 10.30818/jpkm.2020.2050110.
- [17] M. A. Juliyanto, I. Sulistiyowati, A. Ahfas, M. A. Juliyanto, I. Sulistiyowati, and A. Ahfas, 'Design of Turbine Aerator with Remote Control and Internet of Things (IoT)-Based Water pH Monitoring "Design of Turbine Aerator with Remote Control and Internet of Things-Based Water pH Monitoring Design of Turbine Aerator with Remote Control and Internet"', Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro, vol. 5, no. 1, pp. 156–166, 2023, doi: 10.12928/website.v5i1.7863.
- [18] M. I. Hidayatullah and I. Sulistiyowati, 'Automatic Roof Design with Based Telegram Case Study On Aviary', vol. 5, no. 2, pp. 239–250, 2023, doi: 10.12928/biste.v5i2.8214.
- [19] I. Anshory, D. Hadidjaja, and I. Sulistiyowati, 'Measurement, Modeling, and Optimization Speed Control of BLDC Motor Using Fuzzy-PSO Based Algorithm', Journal of Electrical Technology UMY, vol. 5, no. 1, pp. 17–25, 2021, doi: 10.18196/jet.v5i1.12113.
- [20] S. Carolin, S. Yanti, and I. Sulistiyowati, 'An Inventory Tool for Receiving Practicum Report Based on IoT by Using ESP32-CAM and UV Sterilizer: A Case Study at Muhammadiyah University of Sidoarjo', Journal of Electrical Technology UMY (JET-UMY), vol. 6, no. 1, 2022

