

Sistem Monitoring *Cooker Hood* Otomatis Berbasis Internet of Things

Oleh:

Annas Wismo Raharjo

Shazana Dhiya Ayuni

Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Februari, 2024



Pendahuluan



Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) merupakan kondisi yang ditimbulkan akibat paparan **udara tercemar** dalam jangka waktu yang lama di lingkungan sekitar. Contohnya gas karbon monoksida (CO) yang dihasilkan oleh **asap dapur**.

Cooker Hood menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan ini.

Pendahuluan



Cooker Hood merupakan alat yang digunakan untuk **menghisap** asap dapur.

Alat ini menjadi **solusi** utama dalam menjaga kualitas **udara** dapur agar tetap **sehat** dan mencegah kemungkinan penghuni terkena ISPA, utamanya Ibu dan Anak yang sering melakukan kegiatan memasak di dapur.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1.

Bagaimana cara membuat sistem monitoring *cooker hood* otomatis menggunakan NodeMCU ESP8266 yang dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna?

2.

Bagaimana cara untuk menjaga kualitas udara pada dapur agar tetap sehat dengan *cooker hood* agar penghuni tidak terkena resiko ISPA?

Metode

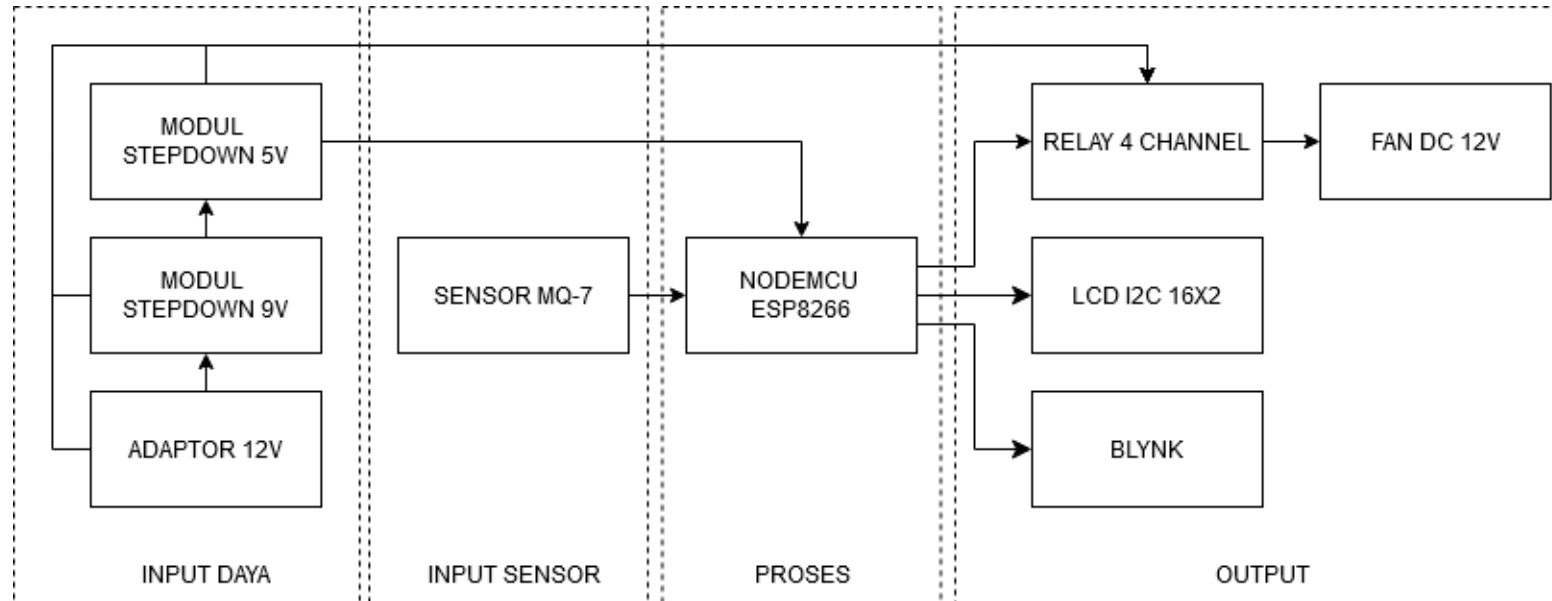
METODE RESEARCH AND DEVELOPMENT

Menghasilkan dan menguji keefektifan alat melalui berbagai macam eksperimen, perbaikan, dan finalisasi alat demi mengatasi masalah yang dihadapi dan mencapai tujuan akhir dimana produk berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2015).

TAHAPAN PENELITIAN

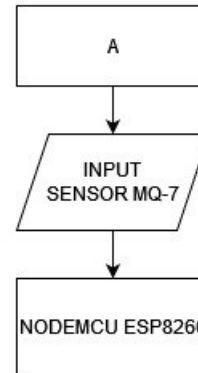
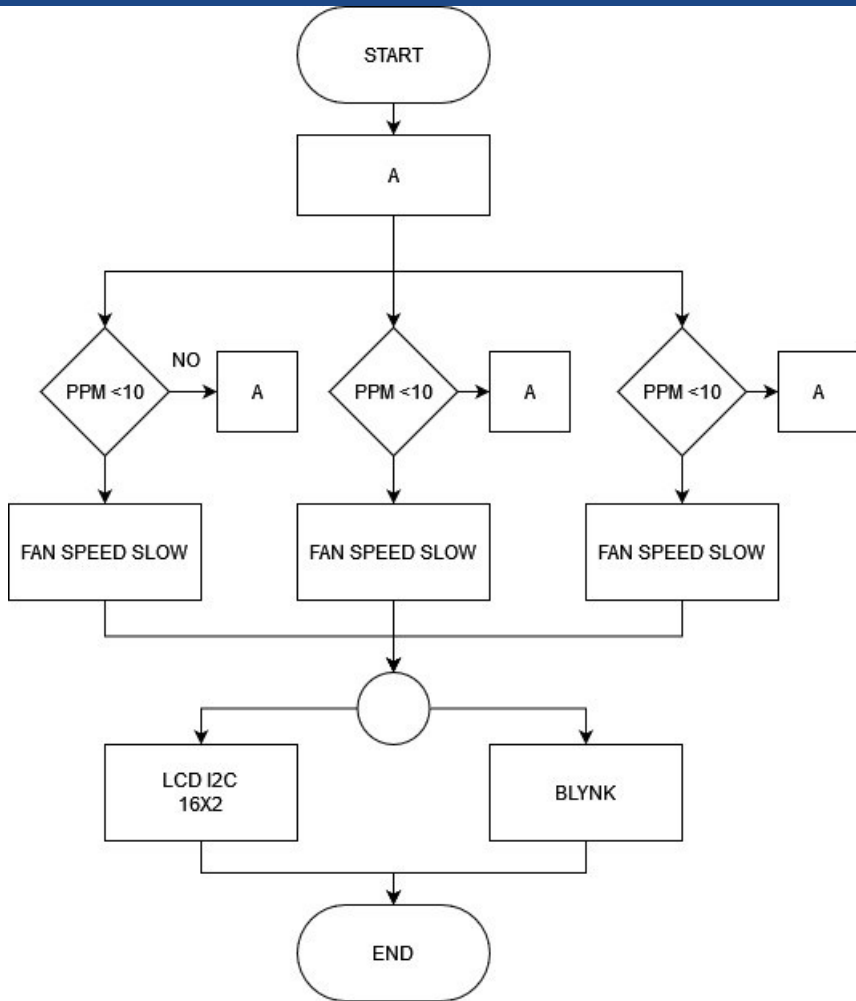
Identifikasi Masalah → Studi Literatur → Perancangan → Pengujian → Perbaikan

Diagram Blok



Penelitian ini menggunakan input yaitu adaptor 12v sebagai sumber daya utama yang kemudian dihubungkan dengan dua buah modul step-down LM2596 untuk membagi tegangan menjadi 9v dan 5v. Kemudian input sensor adalah sensor MQ-7 yang diproses oleh NodeMCU ESP8266. Komponen output terdiri dari tiga bagian yaitu relay 4 channel yang terhubung ke fan DC 12v, LCD I2C 16x2 sebagai *display*, dan Blynk sebagai perangkat monitoring kondisi udara dapur secara *real-time*.

Flowchart



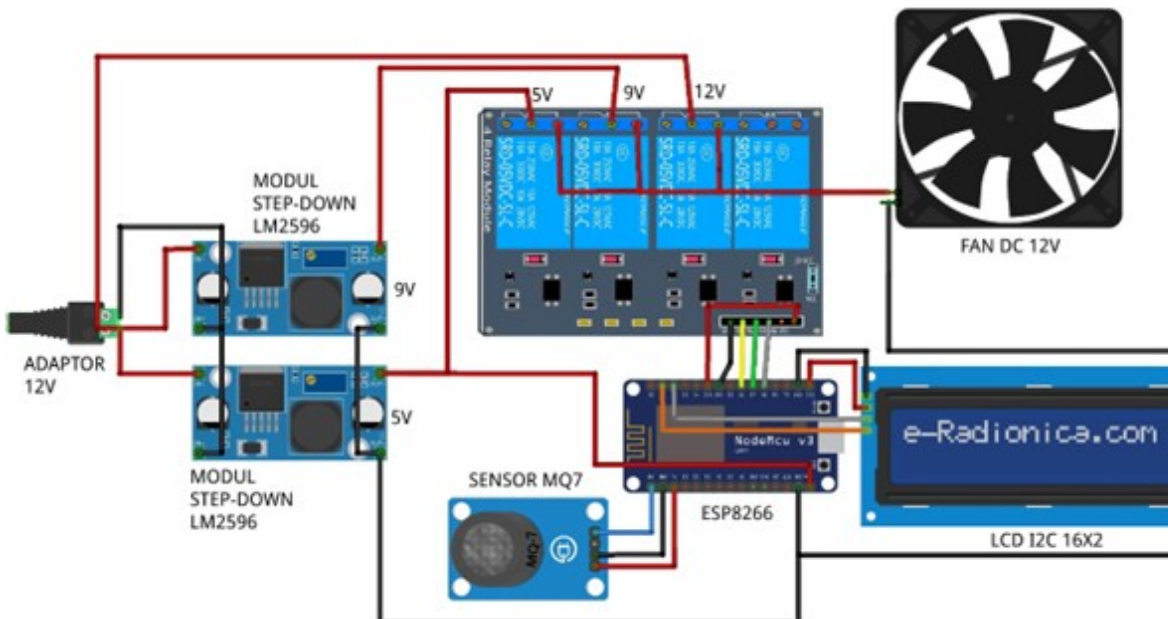
Alur dimulai saat pengguna menyalakan alat, lalu berlanjut ke kondisi A. Kondisi A berisi proses input data pembacaan sensor MQ-7 yang kemudian diproses oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266.

Kemudian, terdapat tiga *decisions* saat sensor MQ-7 mendeteksi nilai PPM :

- Dibawah 10ppm, maka K1 pada relay akan aktif dan memberikan tegangan 5V pada fan yang berarti "speed low".
- Saat PPM naik ke angka 11ppm hingga 20ppm, maka K2 pada relay akan aktif dan memberikan tegangan 9V pada fan yang berarti "speed medium".
- Terakhir, saat nilai PPM melebihi 21ppm, maka K3 pada relay akan aktif dan memberikan tegangan 12V pada fan yang berarti "speed high".

Data pembacaan sensor dan kondisi kecepatan fan ditampilkan melalui **LCD I2C 16x2** serta dikirim ke server Blynk agar dapat dipantau secara *real-time* menggunakan *smartphone* oleh pengguna.

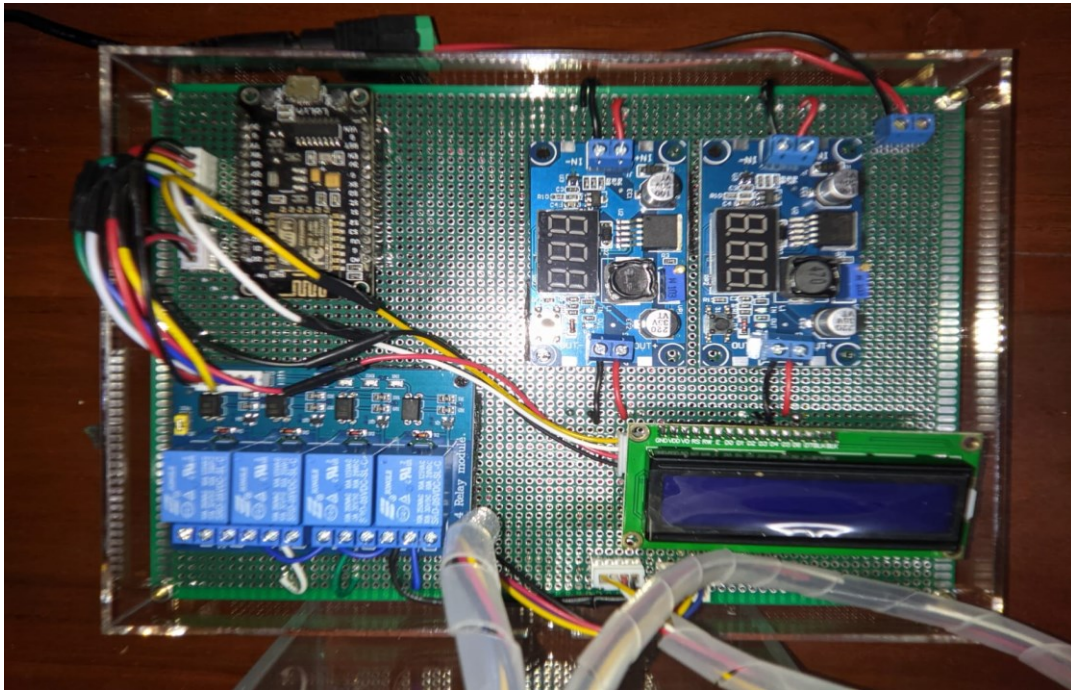
Wiring Diagram



Input tegangan dari adaptor 12V yang kemudian dibagi ke dua modul step-down LM2596 dan ke K3 dari relay.

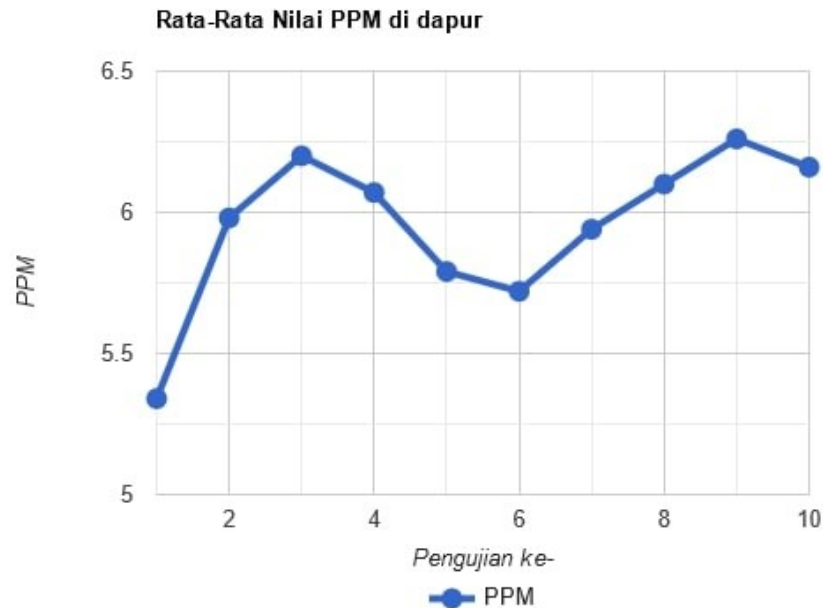
Setelahnya **modul step-down** dengan **output 9V** dihubungkan ke **K2 dari relay** sedangkan modul step-down dengan **output 5V** dihubungkan dengan **VIN dan GND** dari NodeMCU ESP8266. Pin A0 dari sensor MQ-7 terhubung dengan pin A0 di NodeMCU ESP8266. Pin SDA dan SCL dari LCD I2C 16x2 terhubung dengan pin D2 dan D1 dari NodeMCU ESP8266. IN1 relay terhubung dengan pin D5, IN2 relay dengan pin D6, dan IN3 relay dengan pin D7. Kabel positif dari fan terhubung secara NO (Normally Open) dengan relay.

Hasil dan Pembahasan



Hasil realisasi alat sesuai dengan wiring diagram. Alat dirangkai menggunakan PCB Fiber ukuran 15*20cm dan dipasang di kotak akrilik ukuran 16*21cm.

Hasil dan Pembahasan

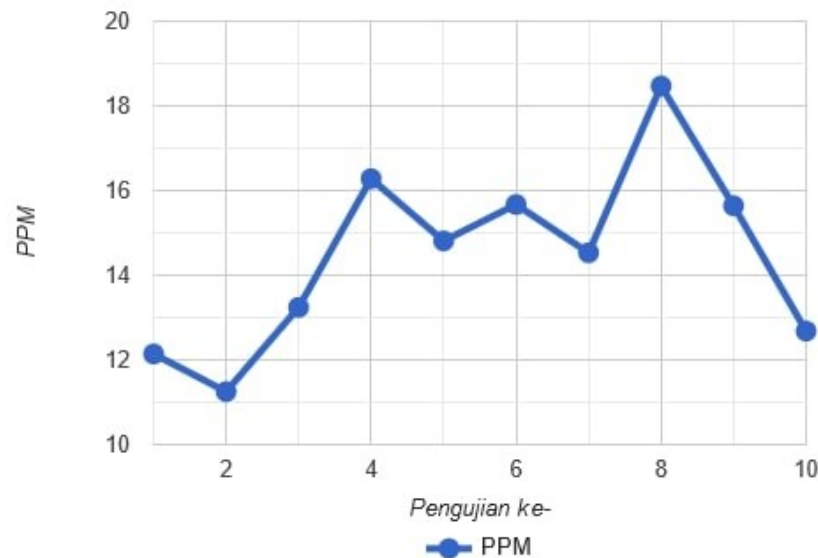


Pengujian ke-	Nilai PPM	Kecepatan fan (rpm)
1	5.34	2102
2	5.98	2021
3	6.20	2215
4	6.07	2365
5	5.79	2415
6	5.72	2483
7	5.94	2138
8	6.10	2349
9	6.26	2125
10	6.16	2025
Rata-rata RPM		2223

Pengujian selama sepuluh kali juga menunjukkan bahwa dengan kondisi sedikit atau tanpa asap, nilai pembacaan PPM konsisten berada di bawah 10ppm. Rata-rata RPM untuk fan kecepatan rendah adalah 2223RPM dimana kecepatan maksimal dari fan yang dipakai adalah 4000RPM.

Hasil dan Pembahasan

Rata-Rata Nilai PPM di dapur

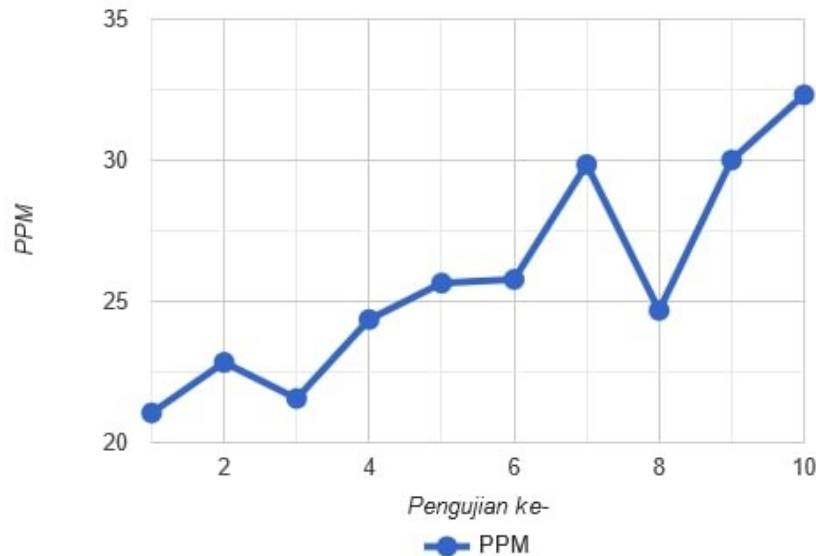


Pengujian ke-	Nilai PPM	Kecepatan fan (rpm)
1	12.14	3216
2	11.25	3321
3	13.24	3124
4	16.28	3257
5	14.81	3269
6	15.67	3157
7	14.53	3261
8	18.47	3367
9	15.64	3412
10	12.68	3258
Rata-rata RPM		3264

Pengujian selama sepuluh kali juga menunjukkan bahwa dengan kondisi intensitas asap sedang, nilai pembacaan PPM konsisten berada di antara >11ppm hingga di bawah 20ppm. Rata-rata RPM untuk fan kecepatan sedang adalah 3264RPM dimana kecepatan maksimal dari fan yang dipakai adalah 4000RPM.

Hasil dan Pembahasan

Rata-Rata Nilai PPM di dapur



Pengujian ke-	Nilai PPM	Kecepatan fan (rpm)
1	21.05	3994
2	22.84	3945
3	21.56	4012
4	24.36	4008
5	25.65	3987
6	25.78	3968
7	29.85	3978
8	24.68	4010
9	30.01	4003
10	32.32	3998
Rata-rata RPM		3990

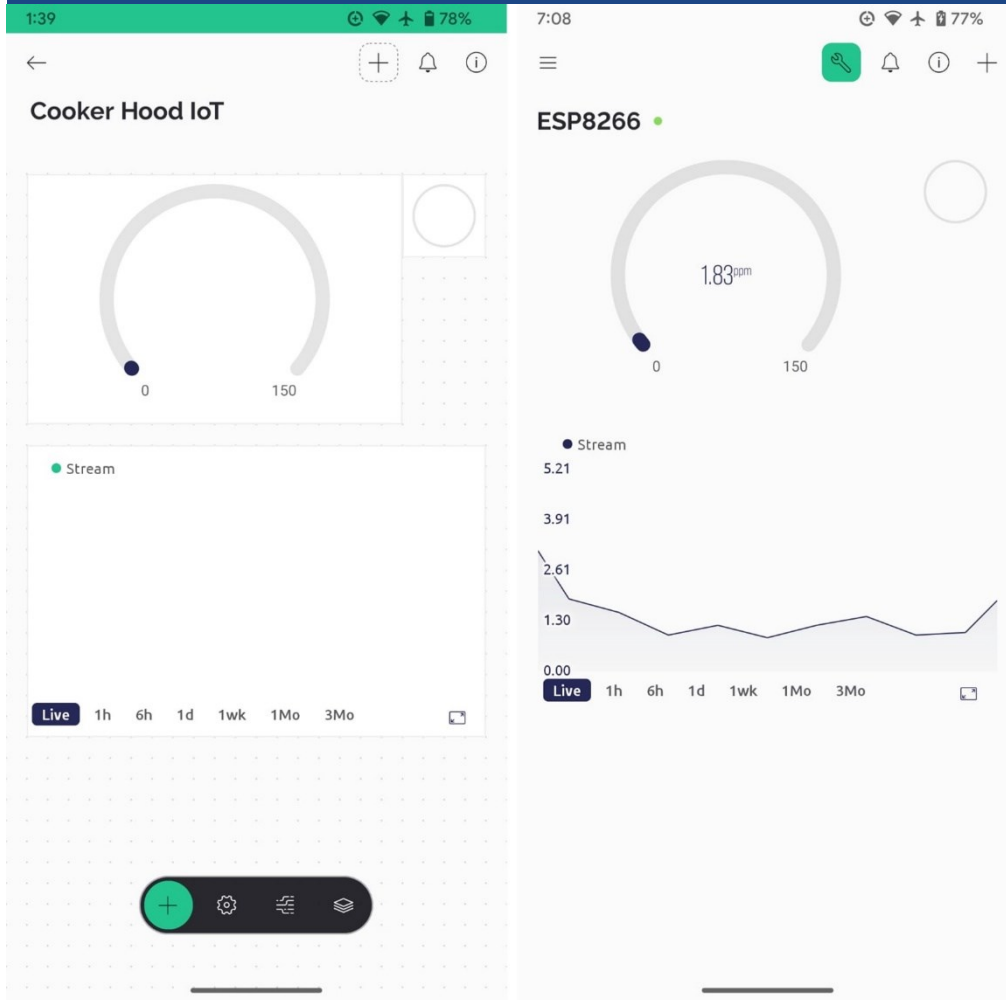
Pengujian selama sepuluh kali juga menunjukkan bahwa dengan kondisi intensitas asap tebal atau tinggi, nilai pembacaan PPM konsisten berada di atas 21ppm. Rata-rata RPM untuk fan kecepatan sedang adalah 3990RPM dimana kecepatan maksimal dari fan yang dipakai adalah 4000RPM

Hasil dan Pembahasan

Pengujian ke-	Kondisi Data	Waktu Tunggu (s)	Kecepatan Respon
1	Terkirim	2.1	SEDANG
2	Terkirim	1.5	CEPAT
3	Terkirim	1.2	CEPAT
4	Terkirim	1.6	CEPAT
5	Terkirim	1.3	CEPAT
6	Terkirim	1.1	CEPAT
7	Terkirim	1.2	CEPAT
8	Terkirim	1.4	CEPAT
9	Terkirim	1.2	CEPAT
10	Terkirim	1.1	CEPAT
Rata-rata waktu tunggu		1.37	

Pengujian menunjukkan rata-rata waktu tunggu atau delay antara pembacaan alat dengan pengiriman data ke aplikasi Blynk yaitu 1.37 detik yang tergolong cepat sehingga memudahkan pengguna untuk mendapatkan data real-time dengan cukup akurat.

Hasil dan Pembahasan



Gambar pada sisi kiri menunjukkan tampilan aplikasi saat belum menerima data, sedangkan gambar pada sisi kanan adalah tampilan saat aplikasi menerima data hasil pembacaan kadar gas karbon monoksida dari alat. Terlihat gauge pada aplikasi terisi sesuai dengan nilai yang terbaca dari sensor dengan batas maksimal gauge adalah 150 ppm.

Hasil dan Pembahasan

No	Nilai PPM	Kecepatan Fan	Pengiriman Data ke Blynk
1	25.52	HIGH	Terkirim
2	12.28	MED	Terkirim
3	5.21	LOW	Terkirim
4	30.25	HIGH	Terkirim
5	6.55	LOW	Terkirim
6	11.27	MED	Terkirim
7	24.95	HIGH	Terkirim
8	11.84	MED	Terkirim
9	17.24	MED	Terkirim
10	11.21	MED	Terkirim

Tabel di atas menyajikan hasil pengujian sistem alat yang dibuat dalam penelitian. Hasil mengindikasikan bahwa alat berfungsi sesuai dengan logika yang diberikan dimana kecepatan fan pada cooker hood akan melakukan switching pada relay berdasarkan intensitas asap yang dideteksi oleh sensor MQ-7. Pengiriman data real-time ke aplikasi Blynk menunjukkan bahwa proses monitoring kondisi udara dapur dapat dilakukan dengan mudah dan dapat dipantau melalui smartphone.

Simpulan

Sistem monitoring cooker hood berfungsi **optimal** yang ditunjukkan dengan hasil pengujian dimana putaran fan DC 5V yang berfungsi sebagai **penyedot asap** dapat berputar dengan **tiga kecepatan** berbeda berdasarkan pada pembacaan kadar dan intensitas asap oleh sensor MQ-7. Pemantauan melalui Blynk menunjukkan hasil positif dengan tampilan dan hasil pembacaan yang tampil secara jelas meski terdapat delay dalam pengiriman data yang rata-rata 1.37 detik. Meskipun sistem monitoring ini telah beroperasi sesuai dengan tujuan penelitian, variable asap yang dideteksi oleh sensor MQ-7 mengalami fluktuasi yang seringkali tidak konsisten sehingga mempengaruhi akurasi pembacaan nilai PPM dalam dapur. Evaluasi lebih lanjut mengenai jenis sensor serta lokasi penempatan dapat dipertimbangkan untuk penelitian kedepannya.

Referensi

- 1 M. Ahyanti, "Sanitasi Pemukiman pada Masyarakat dengan Riwayat Penyakit Berbasis Lingkungan," *Jurnal Kesehatan*, vol. 11, no. 1, p. 44, May 2020, doi: 10.26630/jk.v11i1.1697.
- 2 B. Afriani, "Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian ISPA Pada Balita," *Cendekia Media*, vol. 5, no. 1, Apr. 2020.
- 3 A. Septian, K. Khomsatun, and L. Lagiono, "Hubungan Sanitasi Rumah Tinggal Dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut Pada Anak 0-5 Tahun di Desa Babakan Kecamatan Pangandaran Kabupaten Pangandaran Tahun 2020," *Kesling*, vol. 40, no. 2, pp. 76–82, Sep. 2021, doi: 10.31983/keslingmas.v40i2.6057.
- 4 R. A. Putri, "Hubungan Kondisi Rumah Dengan Kejadian ISPA di Desa Kotagajah Kecamatan Kotagajah Kabupaten Lampung Tengah," *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, vol. 13, no. 2, p. 75, Jul. 2021, doi: 10.26630/rj.v13i2.2782.
- 5 A. H. N. Jutulstad, A. Yang, P. G. Schild, A. Chaudhuri, and K. Thunshelle, "Cooking habits and usage of kitchen hoods in Norwegian homes," in *Clima*, Netherlands, 2022, doi: <https://doi.org/10.34641/clima.2022.54>.
- 6 L. Sun and L. A. Wallace, "Residential cooking and use of kitchen ventilation: The impact on exposure," *Journal of the Air & Waste Management Association*, vol. 71, no. 7, pp. 830–843, Jul. 2021, doi: 10.1080/10962247.2020.1823525.
- 7 W. Xie et al., "Exhaust rate for range hood at cooking temperature near the smoke point of edible oil in residential kitchen," *Journal of Building Engineering*, vol. 45, p. 103545, Jan. 2022, doi: 10.1016/j.jobbe.2021.103545.
- 8 A. Waluyo, A. Ryadhi, and K. Kamarudin, "Automatic Cooker Hood: Penghisap Asap Otomatis Pada Dapur Berbasis Ketebalan Asap," *politeknologi*, vol. 18, no. 2, pp. 179–184, Jul. 2019, doi: 10.32722/pt.v18i2.1437.
- 9 M. T. Tamam and A. J. Taufiq, "Penerapan Smart Exhaust Fan pada Produksi Mini Nopia (Mino)," *JPPM*, vol. 7, no. 1, p. 165, Mar. 2023, doi: 10.30595/jppm.v7i1.9954.
- 10 F. M. S. Nursuwars, "Sistem Monitoring Karbon Monoksida Dengan Metode Wireless Sensor Network (WSN) Berbasis Internet of Things (IoT)," *E-JOINT*, vol. 4, no. 1, pp. 21–27, Jun. 2023, doi: 10.35970/e-joint.v4i1.1904.

Referensi

11. S. D. Ayuni, S. Syahririni, and J. Jamaaluddin, "Lapindo Embankment Security Monitoring System Based on IoT," *ELINVO*, vol. 6, no. 1, pp. 40–48, Sep. 2021, doi: 10.21831/elinvo.v6i1.40429.
12. E. A. S. Aji, J. Jamaaluddin, A. Ahfas, and S. D. Ayuni, "Leak Monitoring in Split Duct Air Conditioner Based on Internet of Things," *jeeeu*, vol. 7, no. 2, pp. 176–187, Nov. 2023, doi: 10.21070/jeeeu.v7i2.1678.
13. [K. Laili, T. Pangaribowo, and B. Badaruddin, "Robot Pendeteksi Gas Beracun Menggunakan NodeMCU Esp8266 Berbasis IoT," *JTE*, vol. 10, no. 3, p. 183, Feb. 2020, doi: 10.22441/jte.v10i3.006.
14. [S. Syahririni, S. D. Ayuni, F. Zulfiryansyah, and I. Rosyidah, "Organic Waste Crushing Machine Automation in Eco Enzyme Production," *ELINVO*, vol. 7, no. 1, pp. 63–68, Jul. 2022, doi: 10.21831/elinvo.v7i1.48712.
15. I. Anshory et al., "Monitoring solar heat intensity of dual axis solar tracker control system: New approach," *Case Studies in Thermal Engineering*, vol. 53, p. 103791, Jan. 2024, doi: 10.1016/j.csite.2023.103791.
16. S. Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Penerbit Alfabeta, 2015.

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
SIDOARJO

