



Prototype Sensor Gesture untuk Monitoring Pengunjung dan Sensor Asap pada Smoking Room di Gedung Serbaguna

Nina Paramytha¹, Muhammad Hanif^{2*}

^{1,2} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains Teknologi, Universitas Bina Darma Palembang, Indonesia

nina_paramitha@binadarma.ac.id¹, muhammadhnf0902@gmail.com^{2*}

Alamat: Jalan Jenderal Ahmad Yani No.12 Plaju, Kota Palembang

Korespondensi penulis: muhammadhnf0902@gmail.com

Abstract. *This project aims to design and develop a prototype system based on gesture sensors to monitor visitors and smoke sensors to detect the presence of smoke in designated smoking rooms. The system is designed to enhance comfort, safety, and operational efficiency in multipurpose buildings. Utilizing the Arduino Uno microcontroller, the device is equipped with various components, such as a gesture sensor to detect visitor movements entering and exiting the building, enabling visitor monitoring for resource allocation. Meanwhile, the smoke sensor is designed to identify and monitor smoke concentration in the smoking room to prevent the spread of smoke to other areas. The device also includes additional features, such as an automatic exhaust fan and an LCD display for process monitoring. Test results show that the developed prototype has a high accuracy rate in detecting visitor gestures and can reliably and quickly detect the presence of smoke. This system provides an innovative solution to support smarter, safer, and more eco-friendly management of multipurpose buildings. This research is expected to serve as a foundation for further advancements in the application of sensor technology in public facilities.*

Keywords: *gesture sensor, smoke sensor, visitor monitoring, smoking room, multipurpose building.*

Abstrak. Project ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan prototipe sistem berbasis sensor gesture untuk memantau pengunjung serta sensor asap untuk mendeteksi keberadaan asap di ruang khusus merokok (smoking room). Sistem ini dirancang untuk meningkatkan kenyamanan, keamanan, dan efisiensi operasional gedung serbaguna. Menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, alat ini dilengkapi dengan berbagai komponen seperti Sensor gesture digunakan untuk mendeteksi pergerakan pengunjung yang masuk dan keluar gedung, sehingga memungkinkan monitoring untuk penyediaan konsumsi. Sementara itu, sensor asap dirancang untuk mengidentifikasi dan memantau konsentrasi asap di smoking room, guna mencegah penyebaran asap ke area lain. Alat ini juga memiliki fitur tambahan seperti exhaust fan otomatis dan tampilan LCD untuk monitoring proses. Hasil pengujian menunjukkan bahwa prototipe yang dikembangkan memiliki tingkat akurasi yang baik dalam mendeteksi gesture pengunjung serta mampu mendeteksi keberadaan asap secara cepat dan andal. Sistem ini memberikan solusi inovatif dalam mendukung pengelolaan gedung serbaguna yang lebih cerdas, aman, dan ramah lingkungan. Penelitian ini diharapkan menjadi landasan bagi pengembangan lebih lanjut dalam penerapan teknologi sensor pada fasilitas umum.

Kata kunci: sensor gesture, sensor asap, monitoring pengunjung, smoking room, gedung serbaguna.

1. LATAR BELAKANG

Seiring dengan perkembangan teknologi, pengelolaan gedung serbaguna kini menuntut penerapan solusi yang lebih modern, efisien, dan ramah lingkungan. Salah satu inovasi yang dapat mendukung kebutuhan tersebut adalah penggunaan teknologi sensor pintar, seperti sensor gesture dan sensor asap. Sensor gesture memungkinkan pemantauan aktivitas pengunjung secara otomatis tanpa memerlukan kontak fisik. Teknologi ini sangat relevan di era pasca-pandemi, di mana interaksi tanpa sentuhan menjadi kebutuhan utama untuk menjaga higienitas dan kenyamanan pengunjung.

Di sisi lain, keberadaan ruang khusus merokok (smoking room) di gedung serbaguna sering kali menjadi perhatian karena potensi penyebaran asap yang dapat mengganggu kenyamanan dan kesehatan pengunjung di area sekitar. Oleh sebab itu, diperlukan teknologi yang dapat memantau konsentrasi asap, sehingga pengelola gedung dapat mengambil tindakan yang diperlukan untuk memastikan kualitas udara tetap terjaga.

Dengan mengintegrasikan sensor gesture untuk monitoring pengunjung dan sensor asap untuk mendeteksi asap di smoking room, pengelolaan gedung dapat ditingkatkan dari segi efisiensi operasional, keamanan, dan kenyamanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan prototipe sistem berbasis kedua sensor tersebut sebagai solusi inovatif untuk mendukung pengelolaan gedung serbaguna yang lebih cerdas, aman, dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat modern.

2. KAJIAN TEORITIS

Pengertian Pengelolaan Smoking room

Ruang khusus merokok (smoking room) dirancang untuk membatasi penyebaran asap ke area publik lainnya, yang dapat mengganggu kenyamanan dan kesehatan pengunjung. Dengan menggunakan sensor asap, pengelola gedung dapat memantau konsentrasi asap di dalam ruangan dan memastikan bahwa sistem ventilasi atau tindakan pencegahan lainnya bekerja secara optimal[1] .

Pengertian Pengelolaan Gedung Serbaguna

Gedung serbaguna memiliki peran penting dalam mendukung berbagai aktivitas publik. Pengelolaan yang baik mencakup pemantauan jumlah pengunjung, menjaga kualitas udara, dan memastikan ruangan berfungsi sesuai kebutuhan. Dengan penerapan teknologi berbasis sensor, pengelolaan dapat dilakukan lebih efektif dan efisien tanpa memerlukan sistem yang kompleks atau berbasis jaringan[2].

Penelitian Terdahulu

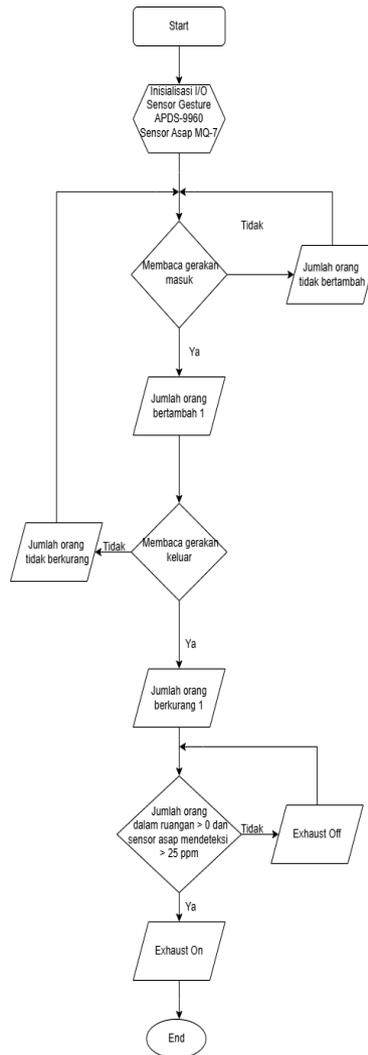
Penelitian terdahulu merupakan upaya peneliti untuk mengeksplorasi perbandingan dan mencari inspirasi baru untuk penelitian berikutnya. Selain itu, penelitian terdahulu membantu memposisikan penelitian dan menunjukkan keaslian dari penelitian tersebut. Pada bagian ini, penulis mencantumkan berbagai hasil penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian yang akan dilakukan, kemudian membuat ringkasannya, baik penelitian yang sudah dipublikasikan maupun yang yang dilakukan saat ini. Penelitian terdahulu tersaji dalam bentuk tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Penelitian terdahulu

No.	Nama, Judul, Tahun, Penerbit	Perbedaan	Kesinambungan
1.	Faisal Amri1 dan Muhammad Feizal (2023) Rancang Bangun Sistem Pembuangan Asap Rokok Pada Smoking Room Berbasis Arduino.	-menggunakan 4 exhaust fan - rancang bangun sistem dengan skala kecil.	-menggunakan sistem otomatis -menggunakan mikrokontroler Arduino Uno
2.	Affan Bachri dan Moh, Ezra Syirojudin (2022) Rancang Bangun Alat Sistem Pembuangan Asap Rokok Pada Smoking Room Menggunakan Sensor MQ 2 Berbasis IoT	-menggunakan 2 exhaust fan -Desain rangka alat yang berbentuk prototype ruangan.	-menggunakan sistem otomatis -berbasis IoT
3.	Rindu Dwi Wahyuni (2022) Rancang Bangun Prototype Alat Penghitung Jumlah Orang Dalam Antrian Berbasis ESP8266	-Mendeteksi jumlah orang yang lewat -Orang akan di deteksi oleh sensor infrared	-menggunakan sistem otomatis -menggunakan mekanisme berbasis IoT

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan bersifat kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur, penelitian pendahuluan, dan perancangan konsep. Analisis data bersifat deskriptif dengan memberikan gambaran mengenai hasil Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui kinerja dari alat yang dirancang agar alat tersebut sudah dapat beroperasi dengan baik dan sesuai yang direncanakan. Prototipe Sensor Gesture untuk monitoring pengunjung dan Sensor Asap pada Smoking room di Gedung Serbaguna bekerja dengan baik ketika proses kerja prototipe menghasilkan hasil yang sesuai dengan keinginan. Berikut Diagram alir (*flowchart*) pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir

Komponen yang digunakan

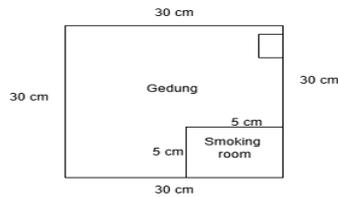
Prototipe setrika dan pelipat pakaian otomatis ini menggunakan beberapa komponen. Dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini :

Tabel 2. Komponen yang digunakan

No.	Komponen	Spesifikasi	Jumlah
1.	Catu Daya	Tegangan 220VAC dan Tegangan 12VDC	1 buah
2.	Mikrokontroler Arduino Uno	Tegangan <i>input</i> = 5 VDC, Tegangan <i>Output</i> = 7-12 VDC, Arus DC tiap Pin I/O = 40 mA	1 buah
3.	Sensor Gesture APDS-9960	Tegangan <i>input</i> = 5 VDC	1 buah
4.	Sensor Asap MQ7	Tegangan <i>input</i> = 5 VDC	1 buah
5.	Exhaust fan	Tegangan <i>input</i> = 12 VDC	2 buah
6.	LCD 16×2 I2C	Tegangan <i>input</i> = 5 VDC	1 buah
7.	Motor Servo MG996R	Tegangan <i>input</i> = 5 VDC	1 buah

Desain Gambar Prototipe

Berikut skema desain prototipe setrika dan pelipat pakaian otomatis pada Gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. Skema desain prototipe Gedung Serbaguna dan Smoking Room

Pengujian prototipe

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui kinerja dari alat yang dirancang dengan metode eksperimen untuk mengetahui jumlah orang dengan memperkirakan waktu perhitungan jumlah orang secara manual dan alat pendeteksi asap pada smoking room yang telah dibuat. Pengujian untuk mengetahui waktu pemotongan dilakukan 3 kali untuk hasil yang lebih akurat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancang bangun prototipe

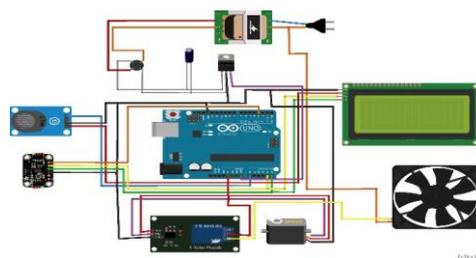
Merupakan kegiatan dari awal hingga akhir proses perancangan prototipe. Dalam prototipe sensor gesture untuk monitoring pengunjung dan sensor asap pada smoking room di Gedung serbaguna dibutuhkan beberapa proses perancangan, di antaranya:

a. Proses pengukuran dan pemotongan kerangka

Pada tahap pertama, dilakukan pengukuran dan pemotongan kerangka tripleks menggunakan gergaji. Kerangka tersebut dipotong dengan ukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm. Kerangka tripleks ini disusun sedemikian rupa untuk memastikan ukuran yang tepat antara gedung serbaguna dan area smoking room.

b. Perakitan komponen elektronik

Di tahap ini



Gambar 5. Skematik Prototipe sensor gesture dan sensor asap

c. Proses pemasangan sensor gesture

Tahapan pemasangan sensor gesture APDS9960 yang di letakan di sebelah pintu masuk gedung serbaguna. Jumlah orang masuk yang dipantau secara real-time melalui layar LCD 16×2 I2C.

d. Proses pemasangan Exhaust fan

Pemasangan mekanisme exhaust fan menggunakan motor servo Mg996r yang dikontrol oleh mikrokontroler Arduino Uno. Motor ini menggerakkan penutup exhaust fan yang dirancang untuk membuka penutup exhaust fan ketika sensor MQ-7 mendeteksi adanya asap yang berbahaya dan exhaust fan otomatis hidup.

e. Proses *finishing*

Tahapan terakhir *finishing* yaitu dengan merapikan bagian-bagian yang perlu di cat, memberi pelindung kabel rangkaian dan tahapan-tahapan *finishing* lainnya.



Gambar 6. Hasil akhir prototipe

f. Pengujian Prototipe

Berikut adalah tabel hasil pengukuran dari penggunaan Sensor Gesture untuk monitoring pengunjung dan Sensor Asap pada smoking room di gedung serba guna. Data ini dirancang untuk memberikan gambaran realistis terhadap performa sistem monitoring. Pengujian yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Data Hasil Pengujian sensor gesture

Hari	Jam	Jumlah Pengunjung Manual	Jumlah pengunjung Sensor
Senin	08:00-10:00	50	48
Senin	10:00-12:00	80	78
Senin	12:00-14:00	120	117
Senin	14:00-16:00	90	88
Selasa	08:00-10:00	60	59
Selasa	10:00-12:00	100	98
Selasa	12:00-14:00	140	137
Selasa	14:00-16:00	110	109

Tabel 4. Data Hasil Pengujian sensor asap

Hari	Jam	Kadar Asap Awal (ppm)	Kadar Asap Maksimal (ppm)	Status Exhaust Fan	Kadar Asap Akhir (ppm)	Waktu yang di perlukan
Senin	08:00-10:00	30	50	Tidak Aktif	30	-
Senin	10:00-12:00	45	50	Tidak Aktif	45	-
Senin	12:00-14:00	55	50	Aktif	40	8
Senin	14:00-16:00	60	50	Aktif	42	10
Selasa	08:00-10:00	35	50	Tidak Aktif	35	-
Selasa	10:00-12:00	50	50	Aktif	38	7
Selasa	12:00-14:00	65	50	Aktif	45	12
Selasa	14:00-16:00	70	50	Aktif	48	15

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian prototipe sensor gesture dan sensor asap:

a. Efektivitas Sensor Gesture:

Prototipe berbasis sensor gesture berhasil menunjukkan kinerja yang optimal dalam memantau jumlah pengunjung secara langsung dengan tingkat presisi yang tinggi. Pengujian mengindikasikan perbedaan yang sangat kecil antara hasil pendataan manual dan data yang diperoleh dari sensor.

b. Performa Sensor Asap:

Sensor asap mampu mendeteksi keberadaan asap secara cepat dan akurat. Sistem ventilasi otomatis yang terpasang, seperti exhaust fan, terbukti efektif dalam menurunkan konsentrasi asap hingga mencapai tingkat aman sesuai yang direncanakan.

c. Solusi Inovatif untuk Gedung Serbaguna:

Implementasi sistem ini menawarkan pendekatan praktis dan modern untuk meningkatkan efisiensi operasional, kenyamanan, dan keamanan di gedung serbaguna. Fitur tanpa sentuhan yang diterapkan menjadi sangat relevan di masa pasca-pandemi untuk menjaga higienitas dan kenyamanan pengguna.

d. Keandalan dan Efisiensi:

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu beroperasi dengan efisiensi tinggi, mendukung pengelolaan gedung serbaguna yang lebih aman, cerdas, dan ramah lingkungan.

Saran

Beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, antara lain:

a. Pengembangan Teknologi

Studi di masa depan dapat memanfaatkan teknologi berbasis Internet of Things (IoT) untuk meningkatkan kemampuan pemantauan jarak jauh sekaligus menyediakan pelaporan data secara real-time kepada pengelola gedung.

b. Peningkatan Akurasi Sensor

Walaupun sensor gesture telah menunjukkan tingkat akurasi yang baik, diperlukan pengujian tambahan dalam berbagai kondisi lingkungan, seperti area dengan pencahayaan minim atau situasi dengan jumlah pengunjung yang sangat banyak, untuk memastikan kinerja yang optimal.

c. Pengujian Jangka Panjang

Pengujian sistem perlu dilakukan dalam periode waktu yang lebih panjang untuk menilai ketahanan komponen elektronik serta keandalan perangkat lunak yang digunakan.

d. Penerapan di Lokasi Lain

Teknologi ini memiliki potensi untuk diadaptasi di fasilitas umum lainnya, seperti mall atau rumah sakit, dengan modifikasi tertentu agar sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik masing-masing lokasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., Kadir, F., & Ikbal, M. S. (2023). Analisis karakteristik panjar maju dan panjar mundur pada dioda 1N4007. *Karst: Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapannya*, 6(1), 26–32.
- Amri, F., & Feizal, M. (2023). Rancang bangun sistem pembuangan asap rokok pada smoking room berbasis Arduino. *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan*, 1(2), 91–97.
- Asnil, A., Habibullah, H., Husnaini, I., & Eliza, F. (2019). Upaya peningkatan kompetensi dasar listrik siswa SMK melalui pembuatan catu daya variabel. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, 5(1.1), 57.
- Aulia, M. F., & Mulyadi, A. (2023). Rangkaian penyearah gelombang penuh dengan modifikasi IC untuk mengurangi output ripple gelombang DC. *Energy: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 13(2), 131–140.

- Bachri, A., & Syirojudin, E. (2022). Rancang bangun alat sistem pembuangan asap rokok pada smoking room menggunakan sensor MQ-2 berbasis IoT. *Jurnal Nucl.*, 8–11.
- Gas, S., Dan, M. Q., & Safrina, D. *Smart smoking area*.
- Hasanah, M., Kautsar, M., Fujiyanti, V., Asri, H. N., Satrio, M., & Fuada, S. (2023). Analisis tegangan ripple pada rangkaian full wave dengan menggunakan 3 jenis filter berbeda dalam Circuit Wizard. *D'Computare: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 13(1), 33–39.
- Jaya, G. W., & Aponno, S. V. (2023). Kajian teori arus listrik dan daya listrik pada rangkaian resistor seri dan paralel berdasarkan jumlah resistor yang digunakan. *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 9(1), 87–93.
- K. (2023). Pengertian dioda: Jenis, fungsi, simbol, dan gambarnya. *Jurnal Ilmiah Skylandsea*, 3(1), 81–88. Diakses dari <https://www.kelasplc.com/pengertian-dioda-dan-jenisnya/>
- Khair, M., & Mirna, M. (2020). Rancang bangun media pembelajaran praktikum piranti elektronika untuk memahami karakteristik dioda. *Jurnal Physics Therapy Science*, 2, 17–20.
- Lastera, I. W. (2023). Pemanfaatan shunt adapter pada penyearah DC untuk pengembangan pengujian praktikum elektronika daya. *Jurnal ...*, 11(2), 45–55.
- Madjid, A. R., & Suprianto, B. (2019). Prototype monitoring arus, dan suhu pada transformator distribusi berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya*, 8, 111–119.
- Pengajar, S., & Teknik, J. (2021). Rancang bangun sensor gesture sebagai pengganti ... *Jurnal ...*, 17(1), 12–22.
- Pujianto, F. (2021). *Smart smoking room berbasis logika fuzzy*.
- Putra, V. G. V., Wijayono, A., Purnomosari, E., Ngadiono, N., & Irwan, I. (2019). Metode pengukuran kapasitansi dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah)*, 3(1), 36–45.
- Rosa, A. A., Simon, B. A., & Lieanto, K. S. (2020). Sistem pendeteksi pencemaran udara portabel menggunakan sensor MQ-7 dan MQ-135. *Ultimate Computer: Jurnal Sistem Komputer*, 12(1), 23–28.
- Sesnika, N., Andreswari, D., & Efendi, R. (2016). Aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan gedung serba guna di Kota Bengkulu dengan menggunakan metode SMART berbasis Android. *Jurnal Rekursif*, 4(1), 30–44.
- Sinica, A. A. (2018). ... *Jurnal ...*, XX(X), 2358–2366.
- Wahyuni, R. D., Utomo, S., & ... (2022). Rancang bangun prototype alat penghitung jumlah orang dalam antrian berbasis ESP8266. *Seminar Nasional Ilmu ...*, 1, 91–99.

Zulfani, A., & Sulaiman, S. (2021). Rancang bangun akses keluar masuk perpustakaan menggunakan barcode dan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler. *Bina Darma Conference on Engineering Science (BDCES)*, 3(2), 341–349.