

Rancang Bangun Prototipe Sistem Pendeteksi Dan Sterilisasi Asap Rokok Berbasis Mikrokontroler

Ariadi Arfad¹, Oriza Candra²

^{1,2} Teknik Elektro Industri/Teknik Elektro/Universitas Negeri Padang

*)Corresponding author, email: ariadiarfad9@gmail.com

Abstrak

Indonesia menjadi salah satu negara di dunia dengan jumlah perokok terbesar setelah China dan India. Berdasarkan data Riskesdas, Riset Kesehatan Dasar Kementerian Kesehatan menemukan pada tahun 2010 bahwa sekitar 34,7 persen penduduk Indonesia adalah perokok aktif, sebagian besar dari masyarakat tersebut hanya berpendidikan rendah. Jika penduduk Indonesia 237,56 juta pada 2010, sekitar 82 juta perokok aktif. Oleh karena itu dibuatkan sebuah alat yang bertujuan untuk dapat merancang dan membuat sistem pendeteksi serta pensteril udara pada ruangan dari asap rokok menggunakan sensor MQ7, MQ135, Arduino, AC Dimmer dan LCD dengan output nilai dari CO dan CO₂. Metode sistem pendeteksi serta pensteril udara pada ruangan dari asap rokok menggunakan sensor MQ7, MQ135, Arduino, AC Dimmer dan LCD dengan output nilai dari CO dan CO₂ yang diaktifkan menggunakan inputan dari nilai CO yakni besar dari 9 ppm dan CO₂ besar dari 5000 ppm, jika benar maka akan mengaktifkan AC Dimmer untuk menyalakan Exxhaust Fan serta Ion generator. Setelah melakukan pengujian dan analisa terhadap sistem pendeteksi serta pensteril udara pada ruangan dari asap rokok berbasis mikrokontroler dapat diambil kesimpulan bahwa sistem pendeteksi serta pensteril udara pada ruangan dari asap rokok telah dapat bekerja dengan baik sesuai dengna rancangan prinsip kerja dan hasil yang dicapai sesuai fungsi serta kerja alat.

INFO.

Info. Artikel:

No. 467

Received. August, 1, 2023

Revised. August, 5, 2023

Accepted. August, 8, 2023

Page. 584 – 591

Kata kunci:

- ✓ Sensor MQ7
- ✓ Sensor MQ135
- ✓ Arduino
- ✓ AC Dimmer
- ✓ LCD
- ✓ Exhaust fan
- ✓ Ion generator

Abstract

Indonesia is one of the countries in the world with the largest number of smokers after China and India. Based on Riskesdas data, the Ministry of Health's Basic Health Research found in 2010 that around 34.7 percent of Indonesia's population were active smokers, most of these people only had low education. If Indonesia's population was 237.56 million in 2010, around 82 million were active smokers. Therefore, a tool was created that aims to be able to design and manufacture a system for detecting and sterilizing air in rooms from cigarette smoke using sensors MQ7, MQ135, Arduino, AC Dimmer and LCD with output values of CO and CO₂. The system method for detecting and sterilizing air in rooms from cigarette smoke uses sensors MQ7, MQ135, Arduino, AC Dimmer and LCD with output values from CO and CO₂ which are activated using input from CO values that are greater than 9 ppm and CO₂ greater than 5000 ppm, if correct, it will activate the AC Dimmer to turn on the Exhaust fan and the Ion generator. After testing and analyzing the air detection and sterilizing system in the room from cigarette smoke based on a microcontroller, it can be concluded that the air detection and sterilizing system in the room from cigarette smoke has been able to work properly in accordance with the working principle design and the results achieved are according to function and work. tools.

PENDAHULUAN

Indonesia menjadi salah satu Negara di dunia dengan jumlah perokok terbesar setelah China dan India. Berdasarkan data Riskesdas, Riset Kesehatan Dasar Kementerian Kesehatan menemukan pada tahun 2010 bahwa sekitar 34,7 persen penduduk Indonesia adalah perokok aktif, sebagian besar

dari masyarakat tersebut hanya berpendidikan rendah. Jika penduduk Indonesia 237,56 juta pada 2010, sekitar 82 juta perokok aktif. Ada peningkatan jumlah dalam hal usia pertama kali merokok pada tahun 1995 perokok berusia 5-9 tahun setinggi 0,3%, 2% pada tahun 2007, pada tahun 2010 ini meningkat menjadi 2,2%.

Udara sebagian besar merupakan campuran gas nitrogen, oksigen, karbon dioksida dan sejumlah kecil yang lainnya terdiri dari helium, metana, dan hidrogen. Udara diklasifikasikan bersih jika proporsinya tidak berubah secara signifikan. Secara signifikan, tetapi jika rasionya berubah maka udara dapat dikatakan tercemar. Perubahan ini terjadi karena adanya polutan yang terlepas ke udara[1]. Rokok adalah hasil olahan tembakau, termasuk cerutu atau bentuk lainnya. Asap rokok mengandung lebih dari empat ribu bahan kimia berbahaya. Di antaranya karbon monoksida, nikotin, dan juga tar. Berbagai[1] bahan kimia tersebut dapat menimbulkan berbagai penyakit berbahaya yang dapat berdampak kematian[2]. Asap adalah suspensi partikel kecil diudara (aerosol) yang berasal dari pembakaran tak sempurna dari suatu bahan bakar. Asap umumnya merupakan produk sampingan dari api yang tidak diinginkan. Salah satu contoh asap adalah asap rokok[2]. Asap rokok adalah asap yang timbul dari kegiatan merokok. Asap rokok memberikan dampak buruk bagi kesehatan tubuh, tidak hanya bagi tubuh perokok (perokok aktif) tapi juga bagi penghirup selain perokok (perokok pasif) [3].

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas udara dalam ruangan adalah kualitas udara[4] luar ruangan (ambient air quality). Terdapatnya sistem ventilasi pada ruangan akan memudahkan pertukaran udara dari luar ruangan ke dalam ruangan sehingga adanya pergantian udara. Saat adanya polusi udara dari luar ruangan, udara kotor bisa masuk ke dalam ruangan melalui ventilasi maka sistem kontrol ventilasi sangat diperlukan untuk mengatur keluar masuknya udara sehingga meminimalisir masuknya udara kotor dari luar ruangan ke dalam ruangan[5].

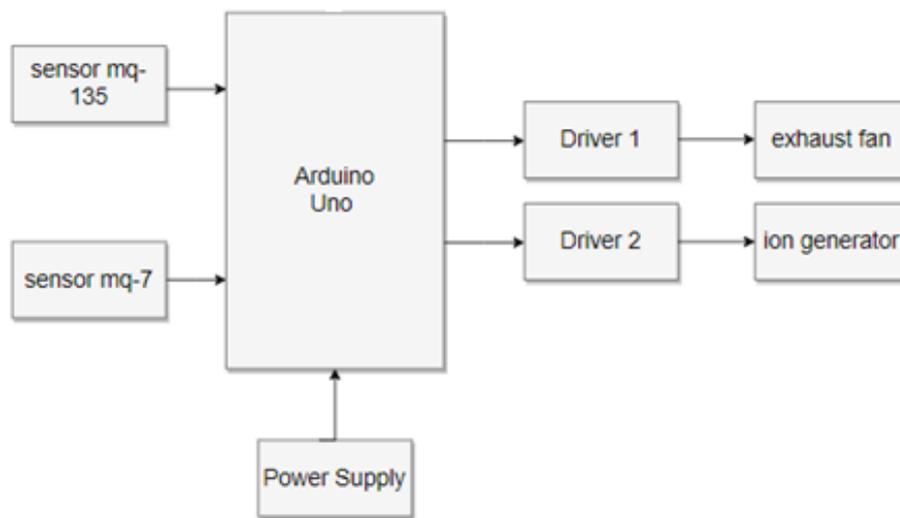
Asap merupakan sisa pembakaran yang sesungguhnya berbentuk padat maupun cair, namun dimensi serta beratnya sangat ringan, sehingga nampak seakan-akan bercampur dengan udara serta bersifat seperti udara. Asap bisa mempunyai kandungan gas karbon monoksida ataupun karbon dioksida, tergantung pada jumlah oksigen disaat pembakaran berlangsung. Berdasarkan Keputusan Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bapedal) Nomor KEP107/Kabapedal/11/1997, rentang semua Gas (PM10, CO, SO₂, NO₂, O₂) yang terdapat pada Indeks Standar Pencemar Udara[6]

Dari permasalahan ini oleh sebab itu penulis membuat sebuah alat dengan sistem pendeteksi serta pensteril udara pada ruangan dari asap rokok menggunakan sensor MQ7, MQ135, Arduino, AC Dimmer dan LCD dengan output nilai dari CO dan CO₂ dilengkapi semua hal didalamnya untuk memberikan dan mengatasi masalah, yang akan dibahas di dalam naskah ini dengan judul "Rancang Bangun Prototipe Sistem Pendeteksi Dan Sterilisasi Asap Rokok Pada Berbasis Mikrokontroler". Alat ini menggunakan dua jenis sensor yakni MQ7 serta sensor MQ135 untuk mendeteksi karbon monoksida dan kadar udara ataupun pencemaran udara dimana ketika sensor mendeteksi adanya perubahan nilai yang signifikan tidak normal pada CO dan CO₂ maka AC dimmer akan diaktifkan dengan mengaktifkan kondisi berupa data CO dan CO₂ pada sebuah LCD untuk menyalakan kondisi Exhaust Fan dan Ion generator untuk dapat mensterilkan nilai maupun kondisi asap yang ada pada ruangan.

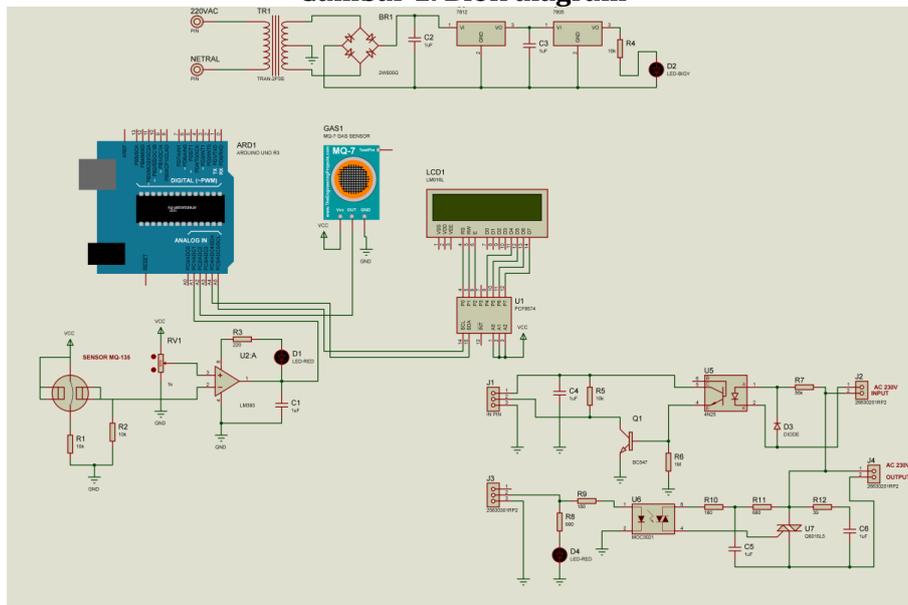
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada perancangan dan pembuatan sistem pada alat ini adalah menggunakan metode percobaan. Perancangan sistem alat merupakan suatu tahapan dari proses perencanaan sebelum melakukan pembuatan alat. Perancangan dan pembuatan sistem dari alat digunakan untuk menentukan komponen penyusun dari suatu alat yang akan dibuat, sehingga hasil akhir yang didapatkan sesuai dengan yang diinginkan. Perancangan dan pembuatan sistem alat ini menjelaskan mengenai blok diagram, prinsip kerja rangkaian, perancangan *hardware* dan *software* sebagai langkah pertama atau pedoman dalam perancangan maupun pembuatan dimana agar nantinya sesuai dengan sistem alat yang telah dirancang dan diharapkan.

Mikrokontroler digunakan pada alat sebagai sistem kendali dari data sensor yang didapatkan yakni pada sensor MQ7 serta MQ135. Kedua inputan dari sensor yakni MQ7[7] dan MQ135[8] merupakan nilai yang akan didapatkan dari pembacaan kondisi karbon monoksida dan kadar udara. ketika adanya kenaikan pada karbon monoksida yakni besar dari 9 ppm serta adanya perubahan kenaikan nilai yang tidak normal pada kadar udara yakni 5000 ppm maka AC dimmer akan diaktifkan dengan mengontrol aktifnya exhaust fan[9] serta ion generator untuk dapat mensterilkan kondisi asap maupun udara didalam ruangan dan terdapat output berupa data yang dapat dilihat pada LCD[10]. Untuk supply[11][12]-[14] tegangan pada alat digunakan sebuah power supply yang berfungsi untuk merubah tegangan AC (*Alternatif Current*)[15] menjadi tegangan yang searah atau DC (*Direct Current*). Yakni sebesar 220V_{AC} dirubah menjadi 12V_{DC} dan diturunkan kembali untuk dapat disupply menuju seluruh komponen yakni sebesar 5V_{DC}



Gambar 1. Blok diagram



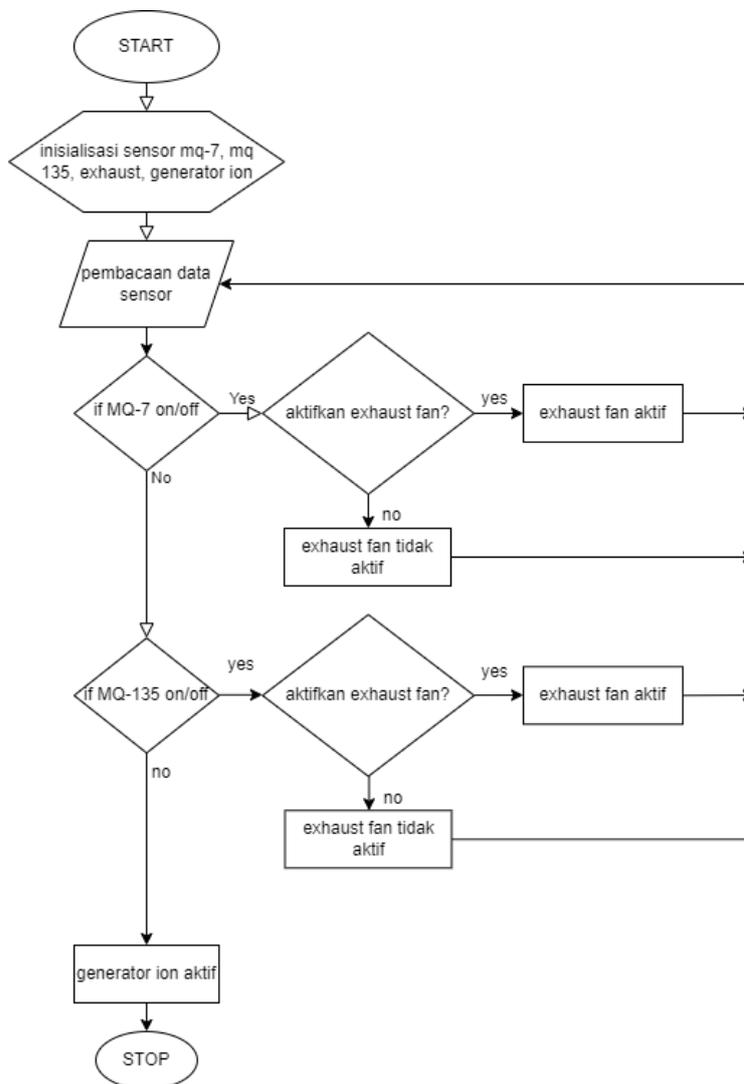
Gambar 2. Rangkaian keseluruhan

Berdasarkan blok diagram diatas dari keseluruhan sistem, fungsi dari masing-masing diagram blok adalah sebagai berikut:

1. Sensor MQ7 berfungsi sebagai sensor yang akan mendeteksi karbon monoksida
2. Sensor MQ135 berfungsi sebagai sensor yang akan mendeteksi kadar udara

3. Mikrokontroler Arduino berfungsi sebagai mikrokontroler yang akan menerima data dari sensor dan akan mengaktifkan AC dimmer
4. LCD berfungsi sebagai media penampilan data dari sensor MQ7 dan MQ135.
5. Driver 1 dan Driver 2 merupakan dua susunan AC dimmer
6. *Exhaust fan* dan ion generator merupakan sebuah motor kipas yang akan mensterilkan Udara
7. *Power supply* berfungsi sebagai bagian penting yang membagikan tegangan dan arus pada seluruh blok sistem dan mengaktifkannya.

Rangkaian keseluruhan sistem alat yang sedang dibangun dan rangkaian keseluruhan dibuat dengan menggunakan sebuah aplikasi rancangan *scematic* yakni aplikasi Proteus. Prinsip kerja dari sistem alat ini ditunjukkan pada *flowchart* pada Gambar 3. *Flowchart* ini dibuat untuk memudahkan memahami suatu alat. Dengan adanya *flowchart* dapat menunjukkan secara jelas pengendalian algoritma dan bagaimana proses dari pelaksanaan rangkaian kegiatan atau sistem kerja alat yang dibuat.



Gambar 3. *Flowchart* sistem alat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dan pengukuran pada *power supply* bertujuan untuk mengukur tegangan yang dikeluarkan oleh *power supply* serta untuk menjelaskan fungsinya dengan merubah tegangan AC (*Alternatif Current*) menjadi tegangan DC (*Direct Current*). Dimana tegangan yang didapatkan melalui

pengukuran dengan alat ukur yakni sebesar 209 V_{AC} dan tegangan yang dihasilkan dari pengukuran tegangan DC adalah sebesar 11.96 V_{DC}.



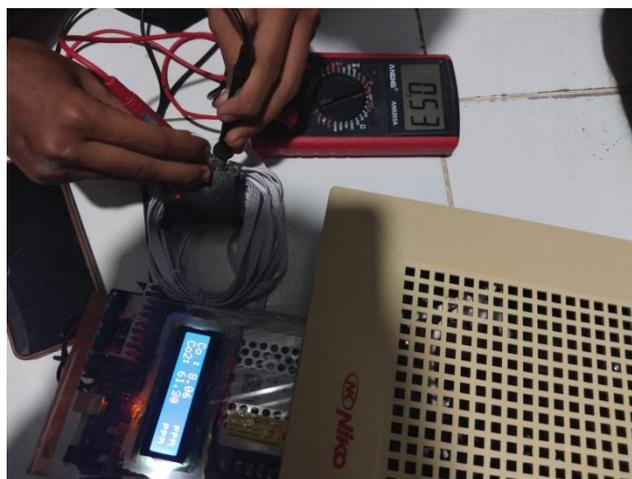
Gambar 4. Hasil pengukuran tegangan *power supply*

Dari gambar 4 terlihat dan dapat dianalisa, hasil pengukuran yang didapatkan melalui alat ukur pada tegangan PLN yang masuk menuju *power supply* maka dapat dikatakan tegangan dalam rentangan nilai normal dan dalam keadaan baik untuk pemakaian dengan keluaran aktif *power supply* pada indikator led berwarna merah serta dapat memberikan tegangan keluaran menuju komponen lainnya. Adapun tabel pengukuran sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengukuran tegangan *power supply*

Titik pengukuran	Hasil pengukuran
Lilitan (L)	209 V _{AC}
Netral (N)	0 V _{AC}
V+	11.96 V _{DC}
V-	0 V _{DC}

Pengujian dan pengukuran pada sensor MQ7 bertujuan untuk mendapatkan hasil pengukuran dengan melihat tegangan yang berada serta digunakan pada sensor MQ7. Dimana tegangan yang didapatkan dari hasil pengukuran ialah sebesar 0.53 V_{DC}



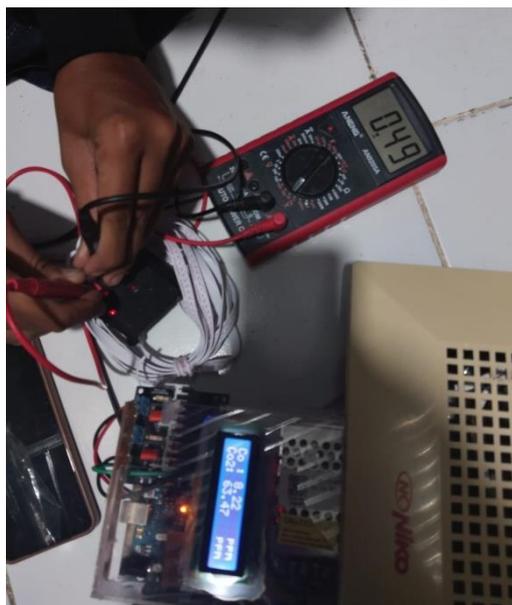
Gambar 5. Hasil pengukuran tegangan sensor MQ7

Dari gambar 6 diatas hasil pengujian didapatkan melalui alat ukur dan pengujian melalui penggunaan serial monitor pada Arduino IDE. untuk lebih jelasnya pengukuran tegangan MQ7 dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil pengukuran tegangan sensor MQ7

Titik pengukuran	Hasil pengukuran	Kondisi Sensor
TP1	4.89 V _{DC}	Mendeteksi Karbon Monoksida
TP2	0.53 V _{DC}	Tidak mendeteksi Karbon Monoksida

Pengujian dan pengukuran pada sensor MQ135 bertujuan untuk mendapatkan hasil pengukuran dengan melihat tegangan yang berada serta digunakan pada sensor MQ135. Dimana tegangan yang didapatkan dari hasil pengukuran ialah sebesar 0.49 V_{DC}



Gambar 6. Hasil pengukuran tegangan sensor MQ135

Dari gambar 6 diatas hasil pengujian didapatkan melalui alat ukur dan pengujian melalui penggunaan serial monitor pada Arduino IDE. untuk lebih jelasnya pengukuran tegangan MQ135 dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 3. Hasil pengukuran tegangan sensor MQ135

Titik pengukuran	Hasil pengukuran	Kondisi Sensor
TP1	4.93 V _{DC}	Mendeteksi karbon Monoksida
TP2	0.49 V _{DC}	Tidak mendeteksi Karbon monoksida

Pengujian pada AC Dimmer didapatkan hasil yakni pada AC dimmer yang akan berfungsi ketika mendapatkan nilai dari sensor dengan mengaktifkan *exhaust fan* dan Ion generator dan ketika kondisi ON maka tegangan yang terukur pada output AC dimmer adalah 213V_{AC}. Adapun hasil penampilan sebagai berikut.



Gambar 7. Hasil pengukuran tegangan AC dimmer

Hasil dan kerja alat keseluruhan.

Dimana pada pengujian keseluruhan melihat semua aspek yang ada pada bagian input yakni sensor MQ7 dan adanya sensor MQ135 yang akan mendeteksi kadar udara serta karbon monoksida, ketika nilai dari karbon monoksida dan kadar udara melewati ambang normal maka sensor akan mengirimkan kondisi pada modul *AC Light Dimmer* untuk mengaktifkan *Exhaust fan* dan Regulator Penstabil udara yang akan ditampilkan pada sebuah menu LCD (*Liquid Crystal Display*).

KESIMPULAN

Dari kesimpulan gambar dan hasil pengujian alat keseluruhan disimpulkan bahwa sensor MQ7 mendeteksi kadar udara dengan mendapatkan nilai tegangan terukur ketika tidak aktif yakni sebesar $0,53V_{DC}$ namun ketika mendeteksi nilainya akan naik menjadi $4,8V_{DC}$ sedangkan sensor MQ135 mendeteksi kadar udara dengan mendapatkan nilai tegangan terukur ketika tidak aktif yakni sebesar $0,43V_{DC}$ namun ketika mendeteksi nilainya akan naik menjadi $4,93V_{DC}$ dan *AC light Dimmer* berfungsi untuk mengontrol tegangan keluaran bagi exhaust fan dan juga ion generator dengan tegangan kerja yakni $213 V_{AC}$.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Silo *et al.*, "Tingkat Pencemaran Udara di Desa Silo dan Pace." [Online]. Available: <http://limnologi.lipi.go.id/katalog/index.php/searchkat>
- [2] F. A. T. Utami, W. Kasoep, and N. P. Novani, "Prototype Sistem Pendeteksi dan Penetralisir Asap Rokok pada Ruangan dengan Fitur Monitoring Suhu dan Kelembaban," *Chipset*, vol. 3, no. 01, pp. 32–44, 2022, doi: 10.25077/chipset.3.01.32-44.2022.
- [3] M. N. Faizi, "Prototype Penetralisir Asap Rokok Pada Ruangan," vol. 08, no. 1, pp. 91–97, 2018.
- [4] F. Muhammad and E. Elfizon, "Sistem Kendali Sliding Roof untuk Smarthome Berbasis Internet of Things," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 135–138, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.58.
- [5] M. I. Tiara, N. Firmawati, L. Elektronika, and J. Fisika, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Kontrol Penutup Ventilasi dan Pembersih Udara Otomatis Berbasis Mikrokontroler," vol. 12, no. 3, pp. 355–361, 2023.
- [6] D. Indra, E. I. Alwi, and M. Al Mubarak, "Prototipe Sistem Kontrol Pemadam Kebakaran Pada Rumah Berbasis Arduino Uno dan ESP8266," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–8, 2021, doi: 10.34010/komputika.v11i1.4801.
- [7] R. Setyawan, Y. Dewanto, and D. Zariatina, "Prototipe Alat Deteksi Kandungan Co Dan Hc Dalam Kabinkendaraan Menggunakan Mikrokontroler Arduino," *Teknobiz J. Ilm. Progr. Stud. Magister Tek. Mesin*, vol. 8, no. 2, pp. 55–60, 2018, doi: 10.35814/teknobiz.v8i2.895.
- [8] I. M. R. A. Anantajaya, I. N. S. Kumara, and Y. Divayana, "Review Aplikasi Sensor Pada Sistem Monitoring Dan Kontrol Berbasis Mikrokontroler Arduino," *J. SPEKTRUM*, vol. 8, no. 4, pp. 171–179, 2021.
- [9] M. T. Student *et al.*, "," *Front. Neurosci.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–13, 2021.
- [10] M. Raudiah and E. Elfizon, "Perancangan Keamanan Brangkas Berbasis Arduino dan Android," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 246–250, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.80.

-
- [11] E. Enny, "Optimalisasi Penggunaan Alat Praktikum Power Supply Switching dengan Menggunakan Topologi Half Bridge Konverter sebagai Alat Bantu Praktikum Elektronika Analog," *Metana*, vol. 12, no. 1, pp. 1–8, 2018.
- [12] R. Anggriawan and O. Candra, "Rancang Bangun Pengaman Pintu Ruang Kuliah Menggunakan Sensor Fingerprint Berbasis Arduino Mega2560," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 6, no. 1, p. 25, 2020, doi: 10.24036/jtev.v6i1.107575.
- [13] C. Oriza, F. Ihsan, R. Yolanda, and A. Amini, "Rancang bangun lampu spot panggung dan dimmer lampu otomatis menggunakan voice recognition v3 berbasis mikrokontroler," vol. 4, no. 1, p. 8, 2023.
- [14] O. Candra, S. Islami, and N. Faradina, "Pelatihan Smart Home dengan Smart Control untuk Instalasi Listrik Berbasis Wifi," *J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 3, no. 2, pp. 357–363, 2022.
- [15] C. Dewi, D. Tri, P. Yanto, O. Candra, and M. Fahlefi, "Trainer Kendali Motor Induksi Menggunakan Variable Frequency Drive : Pengujian Jog Dial dan External Potentio Meter," vol. 4, no. 1, pp. 364–375, 2023.