

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **V.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai Optimalisasi Alat Pereduksi Gas CO pada Gedung Uji dengan Reaktor Plasma Tegangan Tinggi Berbasis Mikrokontroler. Penelitian ini telah berhasil merancang dan menguji alat pereduksi CO berbasis reaktor plasma tegangan tinggi dengan kontrol mikrokontroler IoT. maka peneliti dapat menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Rangkaian alat pereduksi gas CO berhasil dirancang dengan mengintegrasikan beberapa komponen utama, yaitu *Wemos D1* Mini sebagai *mikrokontroler*, sensor *MQ-07* sebagai pendeteksi kadar CO, *transformator step-up* sebagai pembangkit plasma jenis korona, *relay* sebagai saklar otomatis, dan *blower* untuk mengarahkan aliran udara. Rangkaian ini dikendalikan melalui aplikasi *Blynk* dan diprogram dengan *Arduino IDE*, serta mampu bekerja otomatis dalam mendeteksi dan mengurangi kadar CO di udara.
2. Cara kerja alat pereduksi gas CO berbasis mikrokontroler yaitu mendeteksi kadar karbon monoksida (CO) melalui sensor *MQ-07*, mengirim data deteksi gas CO ke mikrokontroler *Wemos D1* mini untuk menampilkan kadar CO secara *real-time* di aplikasi *Blynk* melalui wifi. Jika kadar CO tinggi, pengguna secara manual mengaktifkan reaktor plasma melalui saklar yang menghubungkan *relay* ke *transformator step-up*. *Transformator* ini menghasilkan tegangan tinggi yang membentuk plasma. Plasma bekerja mengionisasi udara dan memecah molekul CO menjadi CO<sub>2</sub> dan oksigen
3. Hasil validasi oleh lima orang ahli menunjukkan nilai sebesar 93% yang termasuk kategori "Sangat Layak" dan hasil kalibrasi alat menunjukkan tingkat akurasi sebesar 94,38%, dengan nilai galat 5,62%. Hasil validasi dan kalibrasi membuktikan bahwa alat ini akurat dan dapat digunakan secara praktis di gedung pengujian kendaraan bermotor.

4. Pengaruh perbedaan variasi jarak dan kondisi alat terhadap kadar gas CO di gedung pengujian dengan tiga variasi jarak antara alat dan kendaraan (30 cm, 50 cm, dan 100 cm), masing-masing dalam dua kondisi yaitu reaktor plasma menyala dan mati. Adapun hasil reduksi kadar gas CO yang diperoleh secara rata-rata adalah sebagai berikut:
- Pada jarak 30 cm: terjadi penurunan dari 5,14 ppm menjadi 4,39 ppm, dengan persentase penurunan sebesar 14,61%.
  - Pada jarak 50 cm: terjadi penurunan dari 4,87 ppm menjadi 4,24 ppm, dengan persentase penurunan sebesar 12,88%.
  - Pada jarak 100 cm: terjadi penurunan dari 4,54 ppm menjadi 3,99 ppm, dengan persentase penurunan sebesar 12,10%.

Data reduksi kadar CO menunjukkan bahwa semakin dekat jarak alat dengan sumber emisi, semakin besar efektivitas reduksi CO. Berdasarkan Hasil uji statistik dengan metode Uji ANOVA dua arah menghasilkan signifikansi  $< 0,05$ , menunjukkan adanya pengaruh signifikan kondisi reaktor terhadap kadar CO dan uji Tukey HSD menunjukkan bahwa seluruh pasangan variasi jarak memiliki perbedaan yang signifikan secara statistik ( $p < 0,05$ ). Nilai rata-rata perbedaan terbesarnya terjadi antara jarak 30 cm dan 100 cm sebesar 0,4992 ppm, membuktikan bahwa jarak sangat mempengaruhi kinerja reaktor plasma dalam mereduksi gas CO.

## **V.2. Saran**

Berdasarkan kesimpulan diatas, peneliti memberikan beberapa saran yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam pengembangan maupun penerapan alat pereduksi gas CO di masa mendatang, yaitu sebagai berikut:

1. Disarankan agar sistem dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan otomatisasi aktivasi reaktor plasma berbasis ambang batas kadar CO. Selain itu, penambahan fitur penyimpanan data dan sensor multi-gas (seperti HC dan NOx) akan meningkatkan fungsi pemantauan dan memperluas cakupan deteksi emisi.
2. Pada penelitian selanjutnya, variasi uji sebaiknya diperluas tidak hanya berdasarkan jarak, tetapi juga mencakup waktu paparan plasma, volume ruang uji, dan jumlah kendaraan yang diuji secara bersamaan. Hal ini bertujuan untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif dan representatif terhadap kondisi lapangan.

3. Alat ini sudah terbukti efektif dalam ruang tertutup, namun disarankan untuk dilakukan uji lanjutan di berbagai jenis gedung uji dengan kondisi ventilasi dan intensitas emisi berbeda. Selain itu, perlu diberikan pelatihan kepada petugas uji mengenai penggunaan dan perawatan alat agar penerapan di lapangan berjalan aman, efisien, dan berkelanjutan.
4. Peneliti menyarankan agar alat ini dapat diaplikasikan kepada instansi seperti Dinas Perhubungan dan Balai Pengujian Kendaraan Bermotor, sehingga alat ini dapat dikembangkan lebih lanjut dan dimanfaatkan secara luas sebagai solusi pengendalian emisi gas CO di sektor transportasi darat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfan, A.N. dan Ramadhan, V. (2022) "Prototype detektor gas Dan Monitoring Suhu Berbasis Arduino Uno," *Prorisko: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 9(2), hal. 61–69. Tersedia pada: <https://doi.org/10.30656/prosisko.v9i2.5380>.
- Andesta, D. dan Ferdian, R. (2018) "Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM," *Journal of Information Technology and Computer Engineering*, 2(02), hal. 51–63. Tersedia pada: <https://doi.org/10.25077/jitce.2.02.51-63.2018>.
- Arafat (2016) "Sistem Pengaman Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266," *Science*, 7(4279), hal. 262. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1126/science.195.4279.639>.
- Buanawati, T.T., Huboyo, H.S. dan Samadikun, P. (2017) "Estimasi Emisi Pencemar Udara Konvensional (SOx, NOx, CO, dan PM) Kendaraan Pribadi Berdasarkan Metode International Vehicle Emission (IVE) DI Beberapa Ruas Jalan Kota Semarang," 6(3), hal. 1–12. Tersedia pada: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tlingkungan> Jurnal Teknik Lingkungan.
- Damara, D.Y., Wardhana, I.W. dan Sutrisno, E. (2017) "Analisis Dampak Kualitas Udara Karbon Monoksida (CO) Di Sekitar JL. Pemuda Akibat Kegiatan Car Free Day Menggunakan Program Caline4 dan Surfer (Studi Kasus: Kota Semarang)," 6(1). Tersedia pada: [https://web.archive.org/web/20180511132213id\\_/https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/tlingkungan/article/viewFile/15724/15205](https://web.archive.org/web/20180511132213id_/https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/tlingkungan/article/viewFile/15724/15205).
- Diantoro, K., Rahmadewi, R. dan Ibrahim (2020) "Implementasi Sensor Mq 4 Dan Sensor Dht 22 Pada Sistem Kompos Pintar Berbasis Iot (Sikompi)," *Electrician*, 14(3), hal. 84–94. Tersedia pada: <https://doi.org/10.23960/elc.v14n3.2157>.
- Ernawati, I. dan Sukardiyono, T. (2017) "Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server," *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2(2), hal. 204–210. Tersedia pada: <https://doi.org/10.21831/elinvo.v2i2.17315>.
- Fathony, A.F. (2023) "Rancang Bangun Prototype ESP untuk Pengendapan Debu

- Limbah Industri dengan menggunakan Transformator Flyback," *Sains Data Jurnal Studi Matematika dan Teknologi*, 1(1), hal. 21–38. Tersedia pada: <https://doi.org/10.52620/sainsdata.v1i1.6>.
- Kurniawan, D., Sulistiyanti, S.R. dan Murdika, U. (2023) "Sistem Pemantau Gas Karbon Monoksida (Co) Dan Karbon Dioksida (Co2) Menggunakan Sensor Mq7 Dan Mq-135 Terintegrasi Telegram," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 11(2), hal. 200–206. Tersedia pada: <https://doi.org/10.23960/jitet.v11i2.2963>.
- Matondang, Y.J., Siregar, N.A.M. dan Putri, M. (2023) "Prototype Electrostatic Precipitator ( ESP ) Sebagai Alat Penangkap Debu Berbasis Internet Of Things ( IOT )," 2005031033, hal. 726–734. Tersedia pada: <https://doi.org/https://doi.org/10.51510/konsep.v4i1.1163>.
- Muhammad, sidik (2019) "Perancangan dan Pengembangan E-commerce dengan Metode Research and Development," *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, 4, hal. 99–107. Tersedia pada: <https://doi.org/https://doi.org/10.17605/jti.v4i1.516>.
- Nurhayati, A.N., Josi, A. dan Hutagalung, N.A. (2018) "Penjualan," *Jurnal Teknologi dan Informasi*, 7(2), hal. 13–23. Tersedia pada: <https://doi.org/https://doi.org/10.34010/jati.v7i2.490>.
- Pamungkas, R.E., Sulistiyani dan Rahardjo, M. (2017) "Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Arkl) Akibat Paparan Karbon Monoksida (Co) Melalui Inhalasi Pada Pedagang Di Sepanjang Jalan Depan Pasar Projo Ambarawa Kabupaten Semarang," *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(5), hal. 824–831. Tersedia pada: <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm%0AANALISIS>.
- Pandu, A.S., Facta, M. dan Syakur, A. (2015) "Pembuatan Alat Pereduksi Gas CO pada Asap Rokok berbasis Cuk-Flyback Tegangan Tinggi," *Transient*, 4, hal. 1–9. Tersedia pada: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient/article/view/10546/10239>.
- Perhubungan, K.R.I. (2021) *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor Pm 19 Tahun 2021 Tentang Bermotor, Pengujian Berkala Kendaraan, Kementerian Perhubungan*.
- Prasetyo, D., Lamada, I. dan Adzillah, W.N. (2021) "Implementasi Monitoring Kualitas Udara menggunakan Sensor MQ-7 dan MQ-131 berbasis Internet Of Things," *Electrician*, 15(3), hal. 239–245. Tersedia pada: <https://doi.org/10>.

23960/elc.v15n3.2184.

- Riezutya A, D. dan Winoko, Y.A. (2019) "Alat Reduksi Emisi Gas Buang Menggunakan Reaktor Plasma," *Jurnal Flywheel*, 10(1), hal. 18–25. Tersedia pada: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/flywheel/article/view/718>.
- Sugiarti (2009) "Gas Pencemar Udara dan Pengaruhnya Bagi Kesehatan Manusia," *Jurnal Chemical*, 10(1), hal. 50–58. Tersedia pada: <https://ojs.unm.ac.id/chemical/article/download/399/17>.
- Tetelepta, N.N. dan Effendi, E. (2023) "Analisa Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Roda Empat Pada Ruas Jalan Ir.M.Putuhena Wailela –Ambon," *Journal Mechanical Engineering*, 01(01), hal. 28–35. Tersedia pada: <https://doi.org/https://doi.org/10.31959/jme.v1i1.1623>.
- Widodo, S. *et al.* (2017) "Rancang Bangun Alat Monitoring Kadar Udara Bersih Dan Gas Berbahaya Co, Co<sub>2</sub>, Dan Ch<sub>4</sub> Di Dalam Ruangan Berbasis Mikrokontroler," *Pseudocode*, 4(2), hal. 105–119. Tersedia pada: <https://doi.org/10.33369/pseudocode.4.2.105-119>.
- Winoko, Y.A. dan Ramadhan, M.T.A. (2019) "Pengaruh Tegangan Dan Jarak Jarum Elektro Plasma Terhadap Emisi Gas Buang (CO, HC, O<sub>2</sub>) Pada Sepeda Motor," *Jurnal Flywheel*, 10, hal. 1–8. Tersedia pada: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/flywheel/article/view/714%0Ahttps://ejournal.itn.ac.id/index.php/flywheel/article/download/714/658>.