

RANCANGAN PURWARUPA PENDETEKSI GAS KARBON MONOKSIDA (CO) PADA PESAWAT TANPA AWAK SECARA NIRKABEL BERBASIS MIKROKONTROLER

¹Deni kurniawan, ²Erwan Eko Prasetyo, ³Muhammad Fa'iz Alfatih

^{1,2,3} Prodi Teknik Dirgantara, Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan

Abstrak

Udara adalah gabungan dari seluruh komponen yang meliputi energi, ions, zat organik, gas dan segala partikel baik padat, gas, maupun cair yang terdistribusi acak dan bebas mengikuti volume bentuk ruang. Salah satu zat lainnya yang terkandung di udara adalah gas karbon monoksida (CO) yang sebagian besar berasal dari pembakaran bahan fosil dengan udara berupa gas buangan. Gas ini memiliki dampak buruk jika terhisap ke dalam paru-paru dan ikut peredaran darah. Hal ini dapat menghalangi masuknya oksigen yang dibutuhkan tubuh karena gas karbon monoksida (CO) bersifat racun. Pada penelitian sebelumnya membahas rancangan alat ukur gas karbon monoksida (CO) berbasis pesawat tanpa awak menggunakan mikrokontroler ATmega32 dan sensor MQ-7. Pada penelitian tersebut memiliki keterbatasan dalam media penampil yang menggunakan laptop, belum adanya pengujian kalibrasi terhadap alat ukur, belum diketahui kinerja jarak radio telemetri, pengambilan data yang kurang bervariasi. Dalam penelitian ini dirancang sebuah alat yang dapat mengukur kandungan gas monoksida (CO) di udara menggunakan sensor gas berbasis mikrokontroler kemudian hasil ukuran tersebut dikirim melalui radio sehingga dapat dilihat melalui penampil. Berdasarkan hasil pengujian, rancangan mampu memberikan nilai pengukuran kadar gas CO dan memberikan peringatan apabila nilai pengukuran melebihi dari indeks standar pencemaran udara. Rancangan memiliki akurasi sebesar 75,33% dan error 24,67%, jarak pengukuran maksimal 50 cm dan jarak pengiriman 36 meter. Hal ini dipengaruhi oleh kualitas sensor yang digunakan, alat pembanding yang digunakan dan akurasi pembacaan nilai.

Kata kunci: UAV, karbon monoksida, jarak, MQ-7

Abstract

Air is a combination of all components which include energy, ions, organic matter, gases and all solid, gas, and liquid particles which are randomly distributed and free to follow the volume of space. One of the other substances contained in the air is carbon monoxide (CO) gas, which mostly comes from burning fossil materials with air in the form of exhaust gases. This gas has a bad effect if it is inhaled into the lungs and joins the blood circulation. This can block the entry of oxygen that the body needs because carbon monoxide (CO) gas is toxic. In a previous study, we discussed the design of a carbon monoxide (CO) gas measuring instrument based on an unmanned aircraft using an ATmega32 microcontroller and an MQ-7 sensor. This study has limitations in the display media using a laptop, there is no calibration test for measuring instruments, the performance of radio telemetry distance is not known, and data collection is less varied. In this research, a tool is designed that can measure the content of gas monoxide (CO) in the air using a microcontroller-based gas sensor then the measurement results are sent via radio so that it can be seen through the viewer. Based on the test results, the design is able to provide a measurement value of CO gas levels and provide a warning if the measurement value exceeds the standard index of air pollution. The design has an accuracy of 75.33% and an error of 24.67%, a maximum measurement distance of 50 cm and a delivery distance of 36 meters. This is influenced by the quality of the sensor used, the comparison tool used and the accuracy of the value reading.

Keywords: UAV, carbon monoxide, distance, MQ-7

PENDAHULUAN

Udara adalah gabungan dari seluruh komponen yang meliputi energi, ions, zat organik, gas dan segala partikel baik padat, gas, maupun cair yang terdistribusi acak dan bebas mengikuti volume bentuk ruang. Pada umumnya komposisi udara pada homosfera terdiri dari nitrogen, oksigen, karbondioksida, argon, neon, helium, kripton, nitrous oksida, hidrogen, xenon, ozon dan gas lainnya.

¹Email Address : 180102034@students.sttkd.ac.id

Received 7 Agustus 2022, Available Online 30 Desember 2022

 <https://doi.org/10.56521/teknika.v8i2.626>

Komposisi udara memiliki sifat fluktuatif dinamis artinya komposisi udara di dataran tinggi berbeda dengan dataran rendah, daerah pada khatulistiwa berbeda dengan daerah kutub, daerah banyak vegetasi berbeda dengan daerah industri (Isramadhanti, 2021).

Gas karbon monoksida (CO) memiliki sifat tidak berwarna, tidak memiliki bau dan tidak berasa yang terdapat dalam bentuk gas pada suhu diatas -192°C . Gas ini memiliki berat sebesar 96,5% dari berat air dan tidak larut dalam air. Gas ini memiliki dampak buruk jika terhisap ke dalam paru-paru dan ikut peredaran darah. Hal ini dapat menghalangi masuknya oksigen yang dibutuhkan tubuh karena gas karbon monoksida (CO) bersifat racun (Meilyndawati, 2012).

Berdasarkan kasus tersebut dan sifat karbon monoksida diatas, diperlukan suatu alat yang mampu memberikan informasi mengenai kadar gas karbon monoksida (CO). Dalam penelitian yang dilakukan akan dirancang sebuah alat yang mampu mendeteksi kadar gas CO (karbon monoksida) secara jarak jauh dengan menggunakan sensor MQ-7 dan dapat diimplementasikan pada UAV untuk *monitoring* suatu tempat.

TINJAUAN PUSTAKA

Fauzi, E. C *et al* (2021), pada penelitian ini membahas mengenai monitoring kadar karbon monoksida dalam mobil menggunakan sensor MQ-9 berbasis Arduino. Penelitian tersebut bertujuan menangani permasalahan kurangnya rasa peduli pengemudi terhadap kadar gas karbon monoksida (CO) yang dihirup di dalam mobil. Hasil penelitian didapatkan nilai error terendah sebesar 0.47 % dan nilai error tertinggi sebesar 0.179 % dengan nilai akurasi error 0,0795%. Saran bagi penelitian selanjutnya untuk menggunakan variasi sensor gas karbon monoksida lainnya seperti sensor MQ-7.

Prastyo, D. M *et al* (2021), pada penelitian ini membahas mengenai pemanfaatan *Internet Of Things* (iot) untuk rancang bangun UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) alat pengukuran polutan CO dan CO₂ di pabrik manufaktur menggunakan ESP-NOW. Hasil penelitian menunjukkan selisih antara CO pada udara bebas polusi dan pada asap kendaraan sebesar 12.92 ppm. Selisih nilai CO₂ pada dua kondisi tersebut sebesar 246.63 ppm. Data yang dilakukan pemantauan merupakan data *realtime* dengan perbedaan total didapatkan nilai rata-rata 6.90 detik, nilai maksimum 12.67 detik dan nilai standar deviasi 3.05 detik. Hasil pengukuran didapatkan bahwa nilai CO dan CO₂ pada daerah uji masih di bawah ambang batas yang ditetapkan oleh pemerintah. Namun hasil ini termasuk dalam udara tercemar karena rata-rata CO dan CO₂ masing-masing berkisar 24-26 ppm dan 600 ppm.

Effendi, M. R *et al* (2019), pada penelitian ini membahas mengenai rancangan sistem pendeteksi gas CO menggunakan mikrokontroler Arduino di kendaraan roda empat. Penelitian ini menggunakan *hardware* meliputi sensor gas MQ-7, Arduino Uno sebagai mikrokontroler, LCD agar menunjukkan hasil deteksi mauoun status kategori. Hasil pengujian menampilkan jika gas CO sanggup dideteksi dalam tiap keadaan yang berstatus aman dari jarak nilai 16 ppm sampai dengan 52 ppm, keadaan yang berstatus waspada dari jarak nilai 123 ppm sampai dengan 161 ppm serta gas CO yang dideteksi berstatus bahaya dinilai 399 ppm.

Hidayah, A. N *et al* (2014), penelitian ini mengulas tentang rancangan alat untuk mengukur gas karbon monoksida (CO) yang mendasar di pesawat tanpa awak yang memakai mikrokontroler ATmega32 dan sensor MQ7. Penelitian ini menghasilkan bahwa perlengkapan pengukuran gas karbon monoksida yang mendasar di pesawat tanpa awak. Hal ini didasari oleh data yang telah didapatkan adanya data yang dibaca dengan sesnsor MQ 7 diaplikasi yang mengukur gas CO ialah aplikasi yang bisa menunjukkan data hasil pengukuran.

Widianto, E. D *et al* (2014), pada penelitian ini membahas mengneai rancangan alat pendeteksi karbon monoksida yang akan menampilkan kadar karbon monoksida (CO) menjadi 4 kategori

kualitas udara yaitu aman, waspada, waspada, dan bahaya. Sistem akan secara otomatis memperingatkan pengemudi jika gas melebihi ambang batas. Mikrokontroler yang digunakan sebagai pusat pengolahan data adalah mikrokontroler Atmega 8, dengan ATMEL dan menggunakan sensor gas TGS 2442. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tingkat kesalahan tertinggi pada alat ini jika dibandingkan dengan alat analisa gas scott yang sebanding adalah 6,46%, dengan tingkat akurasi 93,54%.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan metode peneliitian kuantitatif dengan membuat rancangan yang dapat mengukur kandungan gas monoksida (CO) di udara menggunakan sensor gas berbasis mikrokontroler setelah itu data yang telah didapatkan dikirimkan emalui sadio hingga dapat disaksikan melalui penampil.

Rancangan

Pada penelitian ini terdpat rancangan yaitu rancangan alat pengukur kandungan gas monoksida yang bedara di udara yang menggunakan sensor gas mendasari mikrokontroler yang dapat mengirimkan hasil melalyi sadio.

Peubah yang diukur

Adapun variabel yang akan diamati yaitu kandungan gas monoksida di udara dan kemampuan jarak telemetri yang dimana dari jarak 0 meter hingga 1600 meter dengan variasi jarak 100m.

Analisis Data

Pada penelitian ini, data yang didapatkan akan dianalisis secara deskriptif dengan cara mendeskripsikan data-data yang sudah dikumpulkan dan disajikan ke dalam bentuk tabel dan analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujia Fungsuional

Pengujian ini ialah pengujian yang bertujuan untuk mengetahui komponen rancangan apakah dapat berjalan dengan baik fingsinya dari setiap komponen yang ada. Adapun hasil pengujian fungsional dapat ditinjau pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian Fungsional

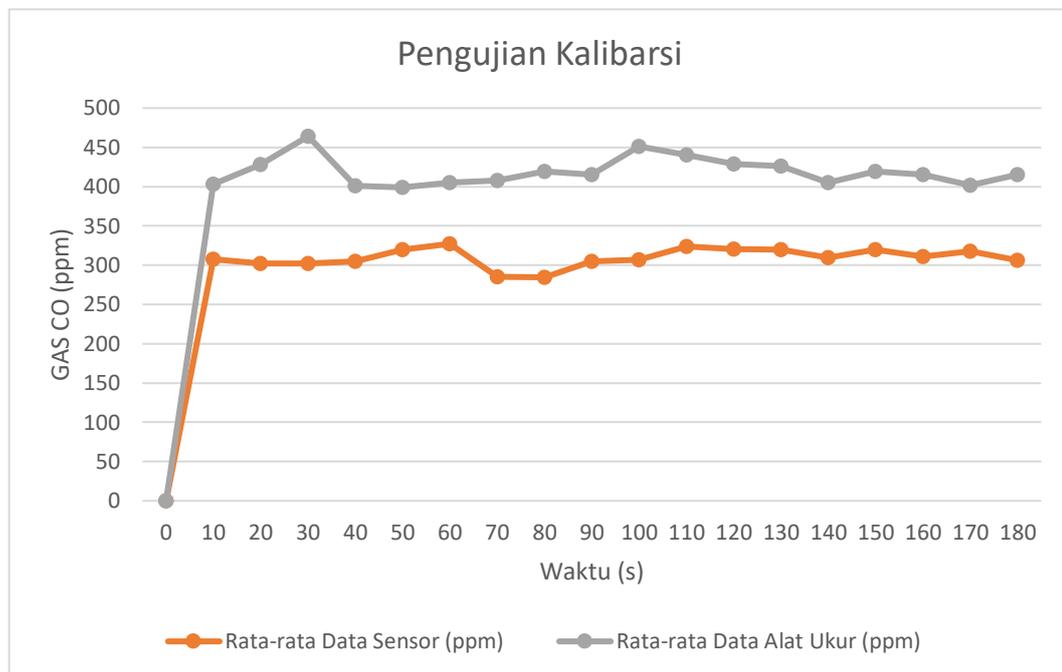
| No | Komponen | Parameter | Hasil |
|----|---|---|----------|
| 1. | Sensor MQ-7 mampu mengukur kandungan gas CO | Sensor mampu menunjukkan nilai kandungan CO | Berhasil |
| 2. | 3DR Radio <i>Telemetry</i> Kit 433 Mhz mampu mengirim dan menerima data | 3DR Radio <i>Telemetry</i> Kit 433 Mhz Dapat menunjukkan data yang dikirimkan sesuai dengan data yang diterima. | Berhasil |
| 3. | OLED <i>display</i> mampu menampilkan hasil pengukuran. | OLED <i>display</i> menunjukkan hasil pengukuran gas CO | Berhasil |
| 4. | LED hijau mampu memberikan peringatan cahaya | LED menyala ketika gas CO yanh dideteksi dibawah 100 PPM | Berhasil |
| 5. | LED kuning mampu memberikan peringatan cahaya | LED menyala ketika gas CO yang dideteksi antara 100-200 PPM | Berhasil |
| 6. | LED merah mampu memberikan peringatan cahaya | LED menyala ketika gas CO yang dideteksi 200 PPM | Berhasil |
| 7. | Buzzer mampu memberikan peringatan suara | Buzzer menyala ketika gas CO yang dideteksi diatas 200 PPM | Berhasil |

| No | Komponen | Parameter | Hasil |
|----|---|--|----------|
| 8. | Arduino mampu mengelolah perintah dan memberikan tegangan kepada semua komponen | Seluruh komponen mampu menjalankan fungsinya masing-masing sesuai perintah | Berhasil |

Berdasarkan hasil pengujian ini, bisa ditinjau jika sensor mampu mengukur kandungan gas CO, radio telemetry bisa melakukan komunikasi, OLED bisa melihat data pengukuran, LED bisa memberi peringatan cahaya, buzzer bisa memberi peringatan suara dan Arduino bisa memberi tegangan dan perintah. Berdasarkan hasil pengujian ini, dapat disimpulkan bahwa semua komponen bisa berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya.

Pengujian Kalibrasi

Pengujian ini bertujuan untuk membandingkan nilai dari hasil pengukuran menggunakan alat ukur standar agar bisa tahu seberapa tinggi tingkat ketelitian alat tersebut. Adapun hasil pengujian kalibrasi dapat dilihat pada grafik 1 sebagai berikut.

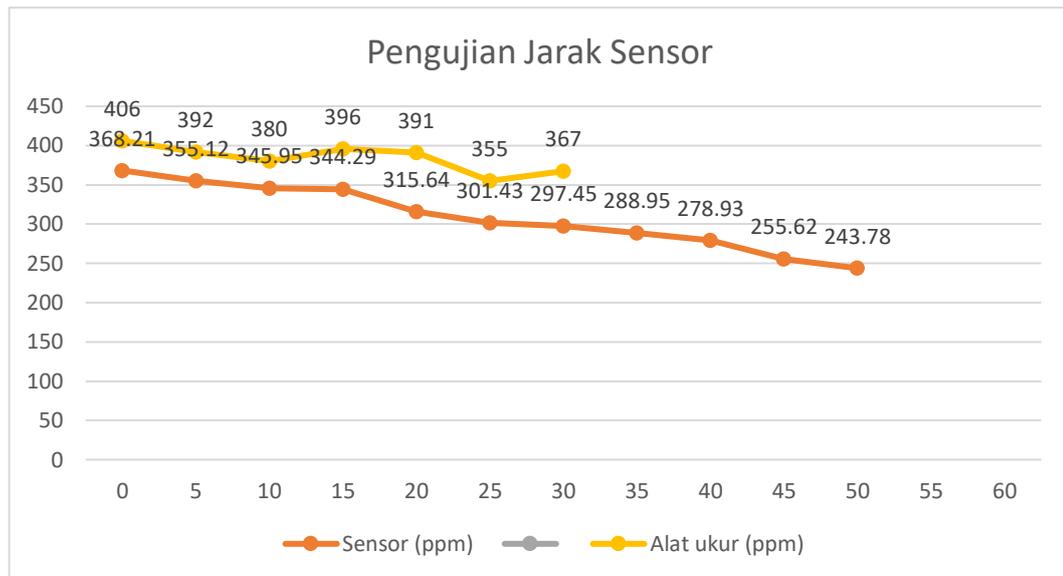


Gambar 1. Grafik Pengujian Kalibrasi

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, didapatkan tingkat akurat sensor sebesar 74,01% dan *error* 25,99% dengan koefisien 0,58. Perbandingan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kualitas sensor, tahanan beban yang digunakan, proses pembacaan, sumber gas CO yang digunakan, kapasitas gas CO, alat pembanding yang digunakan.

Pengujian Jarak Sensor

Pengujian ini ditujukan untuk sensor MQ-7 karena sensor ini yang memiliki fungsi pengukuran berdasarkan kadar CO dan jarak. Hasil pengujian dapat dilihat pada grafik 2 sebagai berikut.

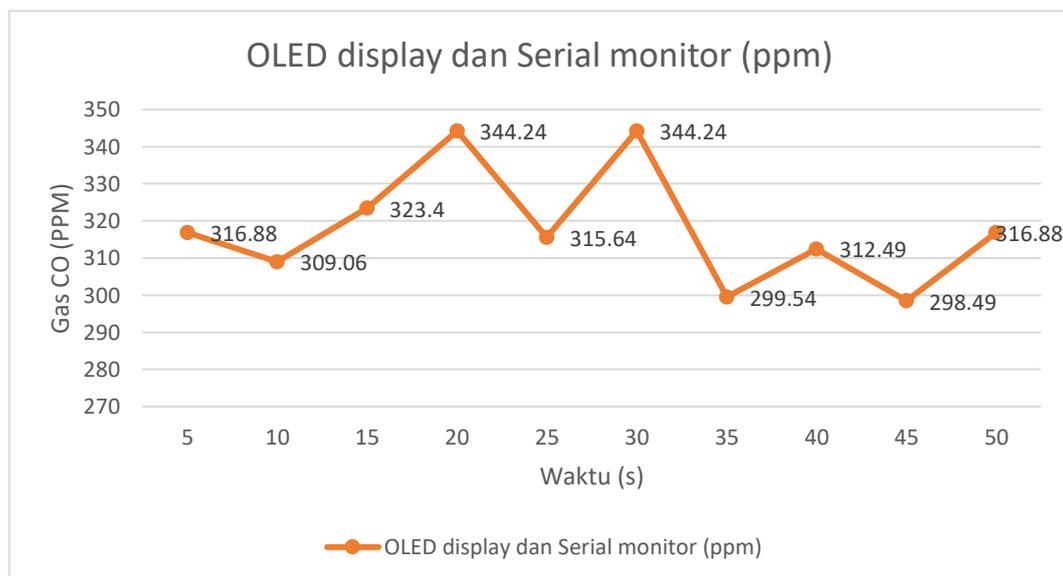


Gambar 2. Grafik Pengujian Jarak Sensor

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa semakin dekat sumber gas CO maka semakin cepat sensor mendeteksi. Kemampuan jarak maksimal sensor dapat dilihat sejauh 50 cm dan pada jarak 55 cm sudah tidak mendeteksi. Pengujian dibatasi hingga 60 detik sesuai dengan *datasheet* sensor dan alat pembanding. Hal ini juga dapat dipengaruhi dari waktu dan kapasitas sumber gas CO, tempat pengujian dan kadar CO di ruang, kualitas sensor, proses pembacaan, sumber gas CO yang digunakan, kapasitas gas CO.

Pengujian Kinerja

Pengujian tampilan pada OLED dengan serial *monitor* bertujuan untuk mengetahui apakah nilai yang ditampilkan sesuai dengan nilai yang diukur. Hasil dari pengujian ini dapat ditinjau di Grafik 3 sebagai berikut.

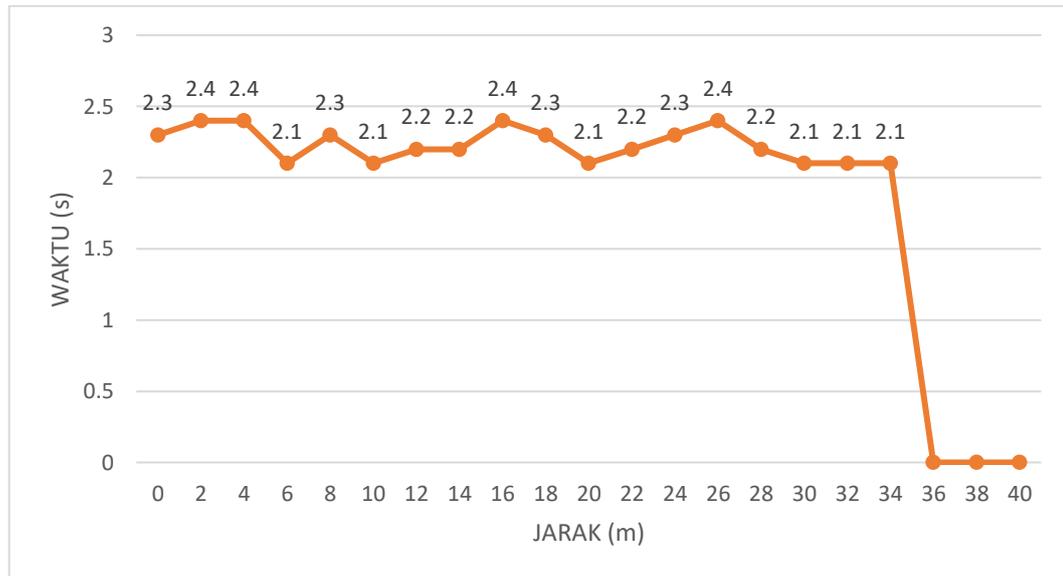


Gambar 3. Grafik Pengujian Kinerja

Berdasarkan hasil pengujian dapat diketahui bahwa nilai pengukuran sama dengan nilai yang ditampilkan dengan selisih waktu 0,7 detik yang dimana tidak berpengaruh signifikan. Hal ini terjadi karena adanya *delay* dari radio telemetry dan *delay* media penampil.

Pengujian Jarak Radio Telemetry

Adapun hasil dari pengujian jarak radio telemetry dapat ditinjau pada Grafik 4 sebagai berikut.



Gambar 4. Grafik Jarak Radio Telemetry

Pengujian pada jarak radio telemetry ini dilakukan variasi jarak 2 meter. Hal ini dapat menghasilkan pengujian guna menunjukkan jarak yang maksimal yaitu sebesar 36 meter. Hal ini juga dikarenakan banyak noise yang dihasilkan maupun kualitas modul.

KESIMPULAN

Rancangan mampu memberikan nilai pengukuran kadar gas CO dan memberikan peringatan apabila nilai pengukuran melebihi dari indeks standar pencemaran udara.

Rancangan memiliki akurasi sebesar 74,01% dan *error* 25,99%, jarak pengukuran maksimal 50 cm dan jarak pengiriman 36 meter. Hal ini dipengaruhi oleh kualitas sensor yang digunakan, alat perbandingan yang digunakan dan akurasi pembacaan nilai.

DAFTAR PUSTAKA

- Fauzi, E. C. (2021). Monitoring Kadar Karbon Monoksida Dalam Mobil Dengan Sensor Mq-9 Berbasis Arduino. *II(Lcd)*, 10–14
- Isramadhanti, W. H. (2021). Gambaran Kualitas Udara di Kota Yogyakarta Berdasarkan Pemantauan *Air Quality Monitoring System* tahun 2019-2020. Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta.
- Meilyndawati, A. (2012). Pengaruh Penambahan Glass Wool dan Zeolit Terhadap Penurunan Emisi Gas Buang Karbondioksida, Karbon Monoksida, Hidrokarbon, dan Oksigen Pada Knalpot Sepeda Motor. Karya Tulis Ilmiah. Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Yogyakarta.
- Rifai, M. H., Rachmat, H., (2021). Pemanfaatan *Internet Of Things* (iot) Untuk Rancang Bangun UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) Alat Pengukuran Polutan CO Dan CO₂ Di Pabrik Manufaktur *Eproceedings* 8(5), 7096–7106.
- Septian, G., Mardiaty, R., & Effendi, M. R. (2019). Perancangan Sistem Deteksi Gas Karbon Monoksida Berbasis Mikrokontroler Arduino pada Kendaraan Roda Empat *Design of Carbon Monoxide Detector Based on Arduino Microcontroller for Four-Wheel Vehicle*. Seminar Nasional Teknik Elektro 2019, November 2019, 569–575.
- Widianto, E. D. (2014). Perancangan jaringan sensor nirkabel (JSN) untuk memantau suhu dan kelembaban menggunakan nRF24L01+. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 2(4), 267–276
- Yulrio, B., et al. (2014). Perancangan Alat Ukur Gas Karbon Monoksida (CO) Berbasis Pesawat Tanpa Awak. Volume 01 No. 2 (2014), hal 26 – 33. *Jurnal Coding Sistem Komputer Universitas Tanjungpura*. ISSN : 2338-493x