



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 3 Tahun 2024 Page 8773-8783

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Analisis Peningkatan Kualitas Udara di Terminal: Strategi Mengurangi Emisi Gas Buang dari Armada Bus

Mega Perwira Donowati^{1✉}, Masiyah Kholmi²

Universitas Muhammadiyah Malang

Email: megahariyantoprestadhi@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Terminal merupakan bagian penting dalam sistem transportasi suatu kota untuk memenuhi kebutuhan transportasi penumpang dan juga fungsi Terminal adalah sebagai tempat pengendalian, Pengawasan, Pengaturan, dan Pengelolaan Lalu Lintas. Selain Terminal sebagai sarana transportasi, Terminal juga berperan menimbulkan emisi polutan udara. Pengoperasian Terminal yang dilakukan 24 jam sehari, Tujuh hari seminggu, menghasilkan emisi yang dapat menyebabkan buruknya kualitas udara di dalam dan sekitar Terminal yang pada akhirnya berdampak pada kesehatan masyarakat di sana dikarenakan banyaknya kendaraan bus yang terkonsentrasi di Terminal, CO₂ merupakan gas buang yang memerlukan perhatian khusus. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi yang efektif dalam mengurangi emisi gas buang dari armada bus di Terminal guna meningkatkan kualitas udara di Terminal ataupun di sekitar Terminal. Studi ini menggunakan metode observasi langsung dan pengukuran emisi gas buang dari berbagai jenis bus yang beroperasi di dalam Terminal. Selain itu juga, dilakukan analisis terhadap kebijakan dan strategi yang telah diterapkan di Terminal lain untuk mengurangi emisi gas buang. Pada akhirnya, diharapkan Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam upaya mitigasi polusi udara di lingkungan Terminal Bus. Dengan menerapkan strategi yang efektif, Terminal dapat menjadi lingkungan yang lebih bersih dan sehat bagi pengguna jasa serta masyarakat sekitarnya.

Kata Kunci: *Kendaraan Bermotor, Polusi Udara, Terminal Bus*

Abstract

Terminals are an important part of a city's transportation system to meet passenger transportation needs and the terminal's function is as a place of control, supervision, regulation and traffic management. Apart from the terminal as a means of transportation, the terminal also plays a role in causing air pollutant emissions. Terminal operations which are carried out 24 hours a day, seven days a week, produce emissions which can cause poor air quality in and around the Terminal which ultimately has an impact on the health of the people there due to the large number of bus vehicles concentrated in the Terminal, CO₂ is an exhaust gas that requires attention special. This research aims to analyze effective strategies in reducing exhaust emissions from the bus fleet at the Terminal in order to improve air quality at the Terminal and around the Terminal. This study uses direct observation methods and measurements of exhaust emissions from various types of buses operating within the Terminal. Apart from that, an analysis was carried out of the policies and strategies that have been implemented at other terminals to reduce exhaust emissions. In the end, it is hoped that this research will make an important contribution to efforts to mitigate air pollution in the Bus Terminal environment. By implementing effective strategies, the Terminal can become a cleaner and healthier environment for service users and the surrounding community.

Keywords: *Air Pollution, Bus Terminal, Motorized Vehicles*

PENDAHULUAN

Pencemaran udara di perkotaan pada beberapa kota besar di Indonesia telah berada pada tingkat yang mengkhawatirkan selama beberapa tahun terakhir. Udara yang dipenuhi asap mengandung gas yang berbahaya bagi kesehatan. Salah satu penyebab utama dari situasi ini adalah meningkatnya jumlah kendaraan bermotor dan kemacetan. Akibatnya, emisi meningkat dan berpotensi menurunkan kualitas udara. Polusi udara menjadi perhatian serius karena dampaknya yang merugikan terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Partikel-partikel berbahaya seperti PM_{2.5} dan NO_x yang dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar kendaraan dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, termasuk gangguan pernapasan, iritasi mata, dan bahkan meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular. Selain itu, polusi udara juga berkontribusi pada perubahan iklim global, mengingat gas-gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO₂) turut terlepas dari proses pembakaran kendaraan.

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 20 Tahun 2017, sejak tahun 2018, standar emisi gas buang bagi kendaraan bermotor di Indonesia adalah Euro 4. Menurut Permenaker No.13 tahun 2012 nilai ambang batas (NAB) Karbon Monoksida adalah 25 ppm dan berdasarkan buletin who (2005), ambang batas CO₂ di Indonesia untuk udara bersih adalah 310-330 ppm selain itu udara tercemar adalah 350 –

700 ppm. Pada ambang batas emisi gas buang di Indonesia berpatokan pada parameter karbon monoksida (CO) 1,5% Vol dan Hidroarbon (HC) 200 ppm Vol. Parameter ini sesuai dengan Peraturan Menteri No. 05 Tahun 2006 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama untuk mobil mesin bensin produksi di atas 2007. Maka apabila lebih dari nilai ambang batas maka dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia.

Banyak penelitian menyimpulkan bahwa ada hubungan yang kuat antara tingkat polusi udara akibat emisi kendaraan dengan kejadian (prevalensi) penyakit pernafasan. Menurut Tri Taskwati, di kota-kota besar banyak asap knalpot kendaraan bermotor yang mengganggu pengguna jalan dan menimbulkan masalah pencemaran udara dan dampak kesehatan akibat akumulasi pencemaran udara, gas yang ditimbulkan setiap hari. Masalah kesehatan seperti kanker paru-paru atau organ lain, penyakit akut atau kronis pada saluran tenggorokan, dan kondisi yang disebabkan oleh efek polutan pada organ lain seperti paru-paru, seperti sistem saraf.

Kadar CO ruangan di atas 800 ppm dapat menimbulkan ancaman bagi kesehatan manusia dengan menyebabkan hipoksia jaringan dengan gejala seperti lemas, mual, muntah, pusing bahkan kematian (Sastrawijaya, 2009). Hipoksia jaringan akibat keracunan CO dapat menurunkan kemampuan hemoglobin (Hb) untuk mengikat oksigen karena ikatan karbon monoksida dengan hemoglobin lebih kuat daripada ikatan oksigen dengan hemoglobin. Batas CO yang diizinkan per OSHA adalah 500 ppm. Konsentrasi CO di atas 800 ppm dapat menunjukkan kurangnya udara segar dan pencampuran udara yang buruk di area bangunan yang ditempati (Binardi, 2003). Menurut NIOSH (Institut Nasional untuk Keselamatan dan Kesehatan Kerja), kadar CO dalam ruangan di bawah 1000 ppm aman bagi manusia. Sistem berusaha menjaga konsentrasi CO di ruang model di atas 1000 ppm dengan mengatur sirkulasi udara di ruang model.

Terminal bus adalah simpul vital dalam infrastruktur Transportasi Perkotaan, menjadi pusat aktivitas pengiriman penumpang dan barang serta titik pertemuan berbagai moda transportasi. Namun, terminal juga seringkali menjadi sumber utama polusi udara, terutama akibat emisi gas buang yang dihasilkan oleh armada bus yang beroperasi di dalamnya. Dengan intensitas lalu lintas kendaraan yang tinggi dan kepadatan aktivitas, kualitas udara di sekitar terminal bus seringkali terpengaruh secara signifikan. Dalam konteks penelitian ini, fokus utama adalah bagaimana meningkatkan kualitas udara di terminal bus dengan mengurangi emisi gas buang dari armada bus yang beroperasi di dalamnya. Upaya untuk mengurangi emisi gas buang menjadi penting tidak hanya untuk meningkatkan kesehatan

masyarakat yang tinggal di sekitar terminal, tetapi juga untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan memperbaiki kualitas udara secara keseluruhan.

Uji emisi kendaraan bermotor sebagai salah satu cara pengendalian pencemaran udara terhadap sumber pencemar yaitu kendaraan bermotor, sebagaimana disebutkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup nomor 5 tahun 2006 bahwa setiap kendaraan bermotor wajib melakukan uji emisi sesuai dengan peraturan perundang-undangan. Pemeriksaan kendaraan bermotor melalui program pekan Urun Turun Emisi (PUTE) telah dilaksanakan oleh Swisscontact sejak tahun 1998-2001 sebagai upaya untuk mengurangi emisi kendaraan bermotor.

Uji emisi adalah Proses Pengukuran dan Evaluasi Tingkat Emisi Polutan dari kendaraan bermotor. Uji ini bertujuan untuk memastikan bahwa kendaraan mematuhi standar emisi yang telah ditetapkan oleh pemerintah atau badan pengawas lingkungan mengacu pada Pasal 206 Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Ada beberapa ketentuan khusus yang diberikan kepada beberapa jenis kendaraan supaya bisa lulus sesuai dengan kriterianya.

Adapun beberapa alasan mengapa pemeriksaan emisi kendaraan begitu penting:

a. Informasi Efisiensi Pembakaran :

Uji emisi memberikan informasi tentang seberapa efektif pembakaran bahan bakar dalam mesin kendaraan. Dengan demikian, kita dapat memahami apakah kendaraan berada dalam kondisi yang baik dan layak digunakan.

b. Kontribusi terhadap Lingkungan :

Melalui uji emisi, kita dapat berperan aktif dalam mengurangi pencemaran udara yang disebabkan oleh gas buang kendaraan bermotor. Dengan memastikan bahwa kendaraan memenuhi standar emisi, kita turut serta menjaga kualitas udara di suatu daerah.

c. Peningkatan Kualitas Udara :

Kendaraan bermotor merupakan sumber utama pencemar udara seperti karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC), nitrogen oksida (NOx), dan partikulat. Pencemar-pencemar ini dapat menyebabkan berbagai masalah bagi kesehatan dan lingkungan, seperti penyakit pernapasan, hujan asam, dan polusi udara.

d. Kesehatan Masyarakat :

Emisi kendaraan dapat berdampak serius pada kesehatan masyarakat, terutama pada kelompok rentan seperti anak-anak, lansia, dan individu dengan gangguan

pernapasan. Pemeriksaan emisi membantu mengontrol tingkat pencemaran yang dikeluarkan oleh kendaraan, sehingga mengurangi risiko gangguan kesehatan yang disebabkan oleh polusi udara.

e. Pengendalian Gas Rumah Kaca :

Selain pencemar udara, gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO₂) juga dilepaskan oleh kendaraan. Gas-gas ini berkontribusi pada pemanasan global dan perubahan iklim. Dengan mengurangi emisi gas rumah kaca melalui pemeriksaan emisi, kita dapat membantu mengurangi dampak dari perubahan iklim.

Pada Uji Emisi, pada kendaraan yang usianya masih dibawah 3 tahun, tidak wajib untuk melakukan uji emisi, sedangkan kendaraan yang sudah berada di atas 3 tahun harus melakukan uji emisi. Berikut adalah beberapa indikator kelulusan mengemi tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. Syarat lulus uji emisi kendaraan bermotor adalah sebagai berikut:

1. Mobil bensin yang dibuat dibawah tahun 2007 memiliki standar CO 3% HC 700 ppm
2. Mobil bensin yang dibuat dibawah tahun 2007 standarnya adalah CO 1,5% dan HC 200 ppm
3. Mobil diesel yang dibuat dibawah tahun 2010 dengan berat kendaraan dibawah 3,5 ton harus memiliki opasitas 50%
4. Mobil diesel yang dibuat diatas tahun 2010 dengan berat kendaraan diatas 3,5 ton harus memiliki opasitas 40%
5. Mobil diesel dengan berat diatas 3,5 ton dan dibuat dibawah tahun 2010 harus memiliki opasitas 60%
6. Mobil diesel dengan berat diatas 3,5 ton dan diproduksi di atas tahun 2010 harus memiliki opasitas 50%

Ketentuan ambang batas emisi ditentukan oleh beberapa jenis kategori. Kategori yang digunakan adalah beberapa aspek yang berkaitan erat dengan terjadinya proses pembakaran pada mesin. Kategori ini dikelompokkan ini memiliki standar dalam aspek senyawa dari hasil pembakaran. Senyawa yang dikeluarkan oleh kendaraan merupakan bahan indikator kesesuaian jumlah emisi dengan hasil kerja mesin. Senyawa yang dijadikan indikator uji emisi adalah sebagai berikut.

1. CO adalah senyawa yang juga dikenal dengan karbon monoksida. Senyawa ini akan timbul apabila kendaraan bermotor telah melakukan proses pembakaran pada mesin. Jenis senyawa karbon monoksida dikeluarkan secara langsung dari kendaraan melalui knalpot. Dalam uji emisi, karbon monoksida akan memberikan indikator untuk nilai efisiensi pembakaran. Pembakaran yang terjadi dalam silinder akan menghasilkan gas

buangan berupa karbon monoksida ini. Selanjutnya, kadar karbon monoksida juga memiliki ambang batas pada uji emisi. Apabila kendaraan mengeluarkan karbon monoksida dengan jumlah berlebih pada kendaraan, artinya ada bagian yang perlu diperbaiki di dalamnya. Biasanya, kondisi ini timbul akibat adanya kerusakan yang terjadi pada injektor atau karburator mesin.

2. Karbon Dioksida atau CO₂ merupakan salah satu hasil dari pembakaran yang perlu dibuang. Gas buang berupa karbondioksida ini merupakan emisi yang dihasilkan kendaraan yang perlu diujikan dalam proses uji emisi. Kadar karbondioksida sebagai emisi juga tidak boleh melebihi batas maksimal. Produksi gas karbondioksida dari kendaraan perlu dikendalikan, dan salah satu caranya adalah, dengan tidak membiarkannya terbentuk dalam jumlah kadar tinggi. Jika kadar karbondioksida terlalu tinggi dan melebihi batas maksimum dari uji emisi, maka hal ini menunjukkan adanya bagian yang rusak dalam mesin. Hasil pembakaran kemungkinan berupa campuran udara dan bahan bakar pada mesin sedang dalam kondisi tidak benar.
3. O₂, Emisi yang timbul juga terbentuk dari adanya gas buangan berupa oksigen. Adanya oksigen memungkinkan terjadi pembakaran karena oksigen bersifat mampu menimbulkan kalor. Oksigen pada emisi merupakan salah satu sisa gas buang dari mesin kendaraan. Nilai kadar oksigen juga tidak boleh melebihi batas maksimal untuk dapat lulus pada uji emisi. Jika ditemukan kadar oksigen yang melebihi batas maksimal dari yang telah ditentukan, berarti komponen dalam mesin perlu diperbaiki. Komponen mesin ini perlu di cek ulang bagian mana yang bekerja tidak maksimal, sehingga tidak efektif dalam mengatur jumlah pembuangan gas berupa oksigen ini. Biasanya, komponen yang berperan utama adalah bagian mesin yang bekerja dalam sistem exhaust pada kendaraan bermotor. Jadi, jika hasil pembuangannya bermasalah, ini mengidentifikasi kerusakan pada sistem exhaust.
4. HC adalah kadar emisi lain yang juga timbul dari hasil pembakaran. Data kadar HC biasanya tersaji dalam bilangan dengan satuan ppm. HC merupakan jenis indikator yang mengidentifikasi sisa bahan bakar yang terbuang dari knalpot. Hal ini secara langsung merujuk pada hasil pembakaran berupa gas dari sistem pengapian. Jika jumlah HC melebihi batas yang telah ditentukan dalam syarat uji emisi, maka bagian kendaraan yang perlu perbaikan adalah sistem pengapian atau kompresi mesin. Hal ini dapat terdeteksi dengan mudah, mengingat senyawa ini datang dari satu sumber.

Tabel 1. Jumlah Bus pada masa Angkutan Lebaran di Jawa Timur
Tahun 2022 – 2024

No	BUS	TAHUN		
		2022 (ribu)	2023 (ribu)	2024 (ribu)
1	AKDP	10.631	59.441	89.480
2	AKAP	3.209	15.452	78.554

Sumber: Data diolah oleh penulis, 2024.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan Metode Kualitatif. Meskipun tidak dapat dengan pasti menentukan metode yang digunakan tanpa informasi lebih lanjut, namun berdasarkan judulnya, beberapa aspek menunjukkan ciri-ciri penelitian kualitatif untuk mengetahui lebih dalam lagi mengenai permasalahan serta objek yang ingin diteliti.

- a. Fokus pada Analisis dan Strategi : Penelitian menekankan pada analisis terhadap strategi untuk mengurangi emisi gas buang dari armada bus. Ini menandakan bahwa penelitian akan lebih cenderung melibatkan pemahaman mendalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi strategi tersebut, yang cocok dengan pendekatan kualitatif.
- b. Kualitas Udara dan Dampaknya : Penelitian ini berfokus pada peningkatan kualitas udara di terminal. Analisis mengenai kualitas udara seringkali melibatkan pemahaman mendalam tentang persepsi, sikap, dan pemahaman masyarakat terhadap masalah tersebut, yang sering kali dieksplorasi melalui metode kualitatif seperti wawancara dan studi kasus.
- c. Strategi Mengurangi Emisi : Pengurangan emisi gas buang dari armada bus memerlukan pemahaman yang mendalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhinya, seperti kebijakan, peraturan, dan praktik operasional. Studi tentang strategi ini seringkali lebih baik dijelaskan dan dipahami melalui pendekatan kualitatif yang memungkinkan eksplorasi yang lebih mendalam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas udara di terminal dengan mengurangi emisi gas buang dari armada bus. Dalam hasil penelitian ini, beberapa strategi yang efektif telah diidentifikasi dan dibahas

untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang cara mengatasi masalah polusi udara di lingkungan terminal. Salah satu strategi utama yang diidentifikasi :

- a. Penggunaan Bahan Bakar Alternatif yang ramah lingkungan.

Bahan bakar alternatif, seperti biodiesel atau gas alam, memiliki emisi yang lebih rendah dibandingkan dengan bahan bakar fosil konvensional. Penggunaan bahan bakar alternatif ini dapat mengurangi emisi gas buang dari armada bus secara signifikan, membantu meningkatkan kualitas udara di sekitar terminal.

- b. Perawatan rutin dan berkala.

Perawatan Rutin dan berkala yang baik terhadap armada bus juga merupakan strategi yang penting. Perawatan rutin dapat memastikan bahwa mesin dan sistem kendaraan beroperasi dengan optimal, mengurangi kemungkinan terjadinya emisi gas buang yang berlebihan. Ini termasuk pemeriksaan berkala terhadap sistem pembakaran, filter udara, dan sistem pengendalian emisi lainnya.

- c. Pengoptimalan rute perjalanan

Pengoptimalan rute perjalanan juga merupakan strategi yang efektif dalam mengurangi emisi gas buang dari armada bus. Dengan merancang rute perjalanan yang efisien dan menghindari kemacetan lalu lintas, armada bus dapat mengurangi konsumsi bahan bakar dan waktu perjalanan yang diperlukan. Hal ini akan mengurangi jumlah emisi gas buang yang dihasilkan oleh armada bus di terminal.

Selain strategi teknis, implementasi kebijakan pengendalian emisi yang ketat juga diperlukan untuk mengurangi emisi gas buang dari armada bus. Kebijakan ini dapat mencakup :

- a. Regulasi

Regulasi terkait standar emisi kendaraan, batasan kecepatan, dan program inspeksi emisi berkala. Dengan memberlakukan kebijakan yang ketat dan memberikan insentif untuk kepatuhan, dapat mendorong penggunaan armada bus yang lebih bersih dan ramah lingkungan.

- b. Pemantauan secara teratur terhadap emisi gas buang.

Pemantauan yang dimaksud disini adalah Pemantauan secara teratur terhadap emisi gas buang dari armada bus juga penting untuk memastikan keberhasilan strategi pengurangan emisi. Melalui pemantauan yang cermat, dapat diidentifikasi area-area di mana emisi gas buang masih tinggi dan di mana perbaikan tambahan diperlukan. Pemantauan ini juga penting untuk memastikan bahwa armada bus terus mematuhi standar emisi yang ditetapkan dan bahwa strategi pengurangan emisi berjalan dengan baik.

Keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengurangan emisi gas buang dari armada bus di terminal dapat dicapai melalui berbagai strategi yang efektif. Dengan mengimplementasikan strategi yang tepat, dapat meningkatkan kualitas udara di sekitar terminal dan mengurangi dampak negatif emisi gas buang terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat. Kerjasama antara berbagai pihak terkait, termasuk operator armada bus, pemerintah daerah, dan masyarakat, juga penting untuk mencapai tujuan ini secara efektif.

SIMPULAN

Penelitian ini mengungkapkan bahwa upaya untuk meningkatkan kualitas udara di terminal dapat dilakukan melalui penerapan berbagai strategi yang bertujuan untuk mengurangi emisi gas buang dari armada bus. Melalui analisis yang mendalam, beberapa strategi efektif telah diidentifikasi dan dibahas, termasuk penggunaan bahan bakar alternatif, perawatan rutin armada bus, pengoptimalan rute perjalanan, implementasi kebijakan pengendalian emisi, dan pemantauan secara teratur terhadap emisi gas buang.

Penggunaan bahan bakar alternatif seperti biodiesel atau gas alam telah terbukti dapat mengurangi emisi gas buang secara signifikan dibandingkan dengan bahan bakar fosil konvensional. Selain itu, perawatan rutin dan pemeliharaan yang baik terhadap armada bus juga merupakan langkah penting dalam memastikan bahwa mesin dan sistem kendaraan beroperasi dengan optimal, mengurangi kemungkinan terjadinya emisi gas buang yang berlebihan.

Pengoptimalan rute perjalanan armada bus dapat membantu mengurangi konsumsi bahan bakar dan waktu perjalanan, sehingga mengurangi jumlah emisi gas buang yang dihasilkan. Implementasi kebijakan pengendalian emisi yang ketat juga diperlukan untuk memastikan kepatuhan dan pemantauan yang berkelanjutan terhadap standar emisi yang ditetapkan. Pemantauan secara teratur terhadap emisi gas buang dari armada bus di terminal penting untuk memastikan keberhasilan strategi pengurangan emisi. Melalui pemantauan yang cermat, dapat diidentifikasi area-area di mana emisi gas buang masih tinggi dan di mana perbaikan tambahan diperlukan.

Secara keseluruhan, kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa dengan menerapkan strategi yang tepat, seperti penggunaan bahan bakar alternatif, perawatan rutin armada bus, pengoptimalan rute perjalanan, implementasi kebijakan pengendalian emisi, dan pemantauan secara teratur, dapat meningkatkan kualitas udara di sekitar terminal dan mengurangi dampak negatif emisi gas buang terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2012. Standar Nasional Indonesia (SNI) 7182:2012 tentang Biodiesel.
- BLH. Uji Emisi Kendaraan di Kota Palembang 2011 [cited 2011 13 Juli]. Available from: <http://blh.palembang.go.id/?6>.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (2001). Panduan Pengumpulan Data Angkutan Umum Perkotaan. Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas Dan Angkutan Kota
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (2024). BPTD Kelas II Jawa Timur, Bidang Lalu Lintas dan Fasilitas Keselamatan Jalan, Laporan Data Angkutan Lebaran 2022-2024
- Ferina,dkk. 2013. Studi Paparan Konsentrasi Gas Karbonmonoksida (CO) Di Lingkungan Kerja Petugas Parkir Dan Polisi Lalu Lintas Di Kota Padang. Jurnal Teknik Lingkungan UNAND 10 (1) : 60-72 (Januari 2013).
- Haris, A., Ikhsan, M., dan Rita, R. 2012. Asap Rokok Sebagai Bahan Pencemar dalam Ruangan. Jurnal Cermin Dunia Kedokteran. Vol. 39 (1): 17-20
- Ismiyati, Marlita, D., dan Saidah, D. 2014. Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTransLog). Vol. 1 (3): 241-247.
- Manik, 2007. Pengelolaan Lingkungan Hidup, Edisi Revisi, Penerbit Djambatan.
- Mulia, R. M. 2005. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- M.M. Hasana, Rahman. 2017. Performance and emission characteristics of biodiesel - diesel blend and environmental and economic impacts of biodiesel production: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 74 (2017), Pages 938–948.
- Notoatmojo S. Pendidikan dan Perilaku Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta; 2003.
- Pohan, N, 2002. Pencemaran Udara dan Hujan Asam
- Sugiarto. Analisis Hasil Uji Petik Emisi (Check Spot) Kendaraan Lama di Jakarta vol. 18,no.4., pp 256-262. 2006. Jurnal Teknologi. 2006;18(IV):256-62
- Peraturan Pemerintah RI. (2020). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No 14 Tahun 2020 tentang Indeks Standar Pencemaran Udara. 1–16. Presiden Republik Indonesia. (1999). Pp Ri No 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara. Peraturan Pemerintah No. 41 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara,
- Pradana, R., P., dan Heriyanto, E. 2011. Analisis Pemantauan Kualitas Udara Pada Saat Arus

Mudik dan Balik Lebaran di Gerbang Tol Cikampek Tahun 2009. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. Vol 12 (3): 261- 269

Prasetyo, A. 2016. Kajian Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Peningkatan Kemacetan Lalu Lintas di Perkotaan. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*. Vol. 18 (4): 231-242

Raditya, K., Rudissalam, M., Ismiyati, & Basuki, K. H. (2016). Analisis Dampak Optimasi Simpang Bersinyal Emisi Gas Buangan. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 3(1), 66–78.