

No. 023A/UN7.F3.6.8.TL/DL/VI/2023

024A/UN7.F3.6.8.TL/DL/VI/2023

Laporan Tugas Akhir

**PERENCANAAN STRATEGI PENGENDALIAN
PENCEMARAN UDARA KONVENSIONAL PADA
SEKTOR TRANSPORTASI DAN SEKTOR INDUSTRI
DI KABUPATEN DEMAK, JAWA TENGAH**



Disusun Oleh:

Laura Haqq Syuura 21080119130057

Oryza Khansa Azzahra 21080119130082

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

PERENCANAAN STRATEGI PENGENDALIAN PENCEMARAN UDARA KONVENSIONAL PADA SEKTOR TRANSPORTASI DAN SEKTOR INDUSTRI DI KABUPATEN DEMAK, JAWA TENGAH

Disusun oleh:

Nama : Laura Haqq Syuura
NIM : 21080119130057

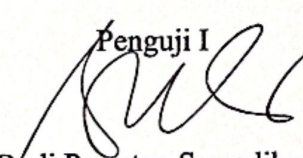
Telah disetujui dan disahkan pada:


Hari : Senin
Tanggal : 26 Juni 2023

Menyetujui,

Penguji I

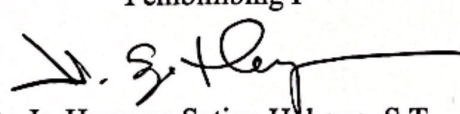
Penguji II



Dr. Ir. Budi Prasetyo Samadikun, S.T.,
M.Si., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 197805142005011001


Ir. Nurandani Hardyanti, S.T., M.T.,
IPM., ASEAN Eng.
NIP. 197301302000032001

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ir. Haryono Setiyo Huboyo, S.T.,
M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 197402141999031002


Dr. Ir. Badrus Zaman, S.T., M.T., IPM.,
ASEAN Eng.
NIP. 197208302000031001

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Lingkungan


Dr. Ing. Sudarmo, S.T., M.Sc.
NIP. 197401311999031003

HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

PERENCANAAN STRATEGI PENGENDALIAN PENCEMARAN UDARA KONVENSIONAL PADA SEKTOR TRANSPORTASI DAN SEKTOR INDUSTRI DI KABUPATEN DEMAK, JAWA TENGAH

Disusun oleh:

Nama : Oryza Khansa Azzahra

NIM : 21080119130082

Telah disetujui dan disahkan pada:

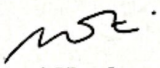
Hari : Senin

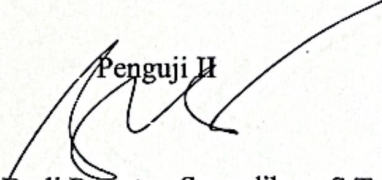
Tanggal : 26 Juni 2023

Menyetujui,

Penguji I

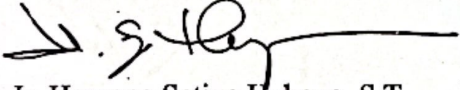
Penguji II

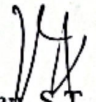

Ir. Nurandani Hardyanti, S.T., M.T.,
IPM., ASEAN Eng.
NIP. 197301302000032001


Dr. Ir. Budi Prasetyo Samadikun, S.T.,
M.Si., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 197805142005011001

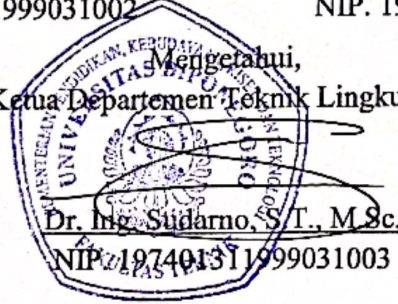
Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ir. Haryono Setivo Huboyo, S.T.,
M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 197402141999031002


Dr. Ir. Badrus Zaman, S.T., M.T., IPM.,
ASEAN Eng.
NIP. 197208302000031001

Mengetahui,
Ketua Departemen Teknik Lingkungan


Dr. Ing. Sudarno, S.T., M.Sc.
NIP. 197401311999031003

ABSTRAK

Kabupaten Demak merupakan wilayah dengan mobilitas yang tinggi karena dilalui oleh jalan nasional, yaitu Jalan Pantura, yang digunakan sebagai jalur distribusi perdagangan barang dan jasa. Dari letaknya yang strategis, yaitu berbatasan langsung dengan ibu kota Provinsi Jawa Tengah, maka memungkinkan Kabupaten Demak untuk meningkatkan konektivitas antar daerah. Selain itu, dengan pembangunan jalur perhubungan darat yang masif maka berpotensi untuk menambah jumlah industri yang ada di Kabupaten Demak. Seiring dengan adanya peningkatan dari sektor transportasi dan sektor industri, beban emisi yang dihasilkan pun juga berbanding lurus dengan pertumbuhannya. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini direncanakan strategi pengendalian pencemaran udara konvensional pada kedua sektor tersebut. Metode yang digunakan dalam menginventarisasi beban emisi pada sektor transportasi yakni VKT (*Vehicle Kilometer Travelled*) dan untuk sektor industri menggunakan IPPS (*Industrial Pollution Projection System*). Sebagai acuan dalam memilih strategi reduksi emisi maka dihitung juga daya tampung pada lingkungan dari hasil analisis inventarisasi dengan pendekatan *box model*. Penerapan *shifting* kendaraan, pembuatan jalur hijau, konversi energi, serta pembuatan ruang terbuka hijau (RTH) dipilih sebagai strategi untuk dapat menurunkan beban emisi. Pemilihan ini dilakukan dengan memperhatikan kondisi eksisting dari wilayah perencanaan. Dengan penerapan strategi tersebut maka beban emisi akan tereduksi hingga 20%. Sehingga dengan penerapan strategi yang dipilih, penurunan daya tampung lingkungan tidak akan berkurang secara signifikan.

Kata Kunci: Kabupaten Demak, Udara Konvensional, Sektor Transportasi, Sektor Industri, Daya Tampung, *Box Model*

ABSTRACT

Demak Regency is an area with high mobility because it is traversed by a national road, namely Jalan Pantura, which is used as a distribution route for trade in goods and services. From its strategic location, which is directly adjacent to the capital city of Central Java Province, it allows Demak Regency to improve inter-regional connectivity. In addition, with the construction of a massive land transportation route, it has the potential to increase the number of industries in Demak Regency. Along with the increase in the transportation sector and the industrial sector, the resulting emission burden is also directly proportional to its growth. Therefore, in this final project a conventional air pollution control strategy is planned for both sectors. The method used in inventorying emission loads in the transportation sector is VKT (Vehicle Kilometer Traveled) and for the industrial sector using IPPS (Industrial Pollution Projection System). As a reference in choosing an emission reduction strategy, the carrying capacity of the environment is also calculated from the results of inventory analysis using the box model approach. Implementation of vehicle shifting, making green lanes, energy conversion, and creating green open spaces (RTH) were chosen as a strategy to reduce emission loads. This selection is made by taking into account the existing conditions of the planning area. With the implementation of this strategy, the emission burden will be reduced by up to 20%. So that with the implementation of the chosen strategy, the decrease in environmental capacity will not be reduced significantly.

Keywords: *Demak Regency, Conventional Air, Transportation Sector, Industrial Sector, Environmental Capacity, Box Model*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya pertumbuhan pada suatu daerah maka akan beriringan dengan meningkatnya kegiatan-kegiatan manusia yang baik secara langsung maupun tidak langsung dapat menurunkan kualitas udara ke tingkat yang merusak lingkungan atau mencegah berfungsi sebagaimana mestinya. Penurunan kualitas udara dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain emisi kendaraan dan aktivitas industri. Penurunan kualitas ini dapat merusak dan membahayakan lingkungan sekitar, terutama bagi manusia, hewan, dan tumbuhan.

Peran sektor transportasi tidak dapat dihilangkan dari kegiatan manusia. Hal ini dikarenakan transportasi memiliki peran yang sangat penting dalam menunjang kegiatan sektor-sektor lainnya seperti sektor industri dan perdagangan. Selain itu transportasi berperan dalam perpindahan manusia, barang, dan jasa. Transportasi memberikan dampak positif bagi perkembangan wilayah dalam distribusi barang dan jasa. Namun, lalu lintas juga dapat berdampak negatif pada kualitas udara suatu daerah, yang diperparah dengan emisi kendaraan yang tinggi. Kegiatan manusia yang berhubungan dengan penggunaan transportasi dapat menimbulkan pencemaran udara akibat pembakaran pada mesin kendaraan. Pembakaran pada mesin kendaraan menghasilkan emisi berbahaya seperti CO, SO₂, dan NO₂. Salah satu fokus dari penelitian ini yaitu kepada penyumbang pencemaran terbesar di Indonesia yaitu oleh sektor transportasi. Selanjutnya, dari beberapa penyebab polusi udara yang ada, terbukti emisi transportasi adalah sebagai penyumbang pencemaran udara tertinggi, yakni sekitar 85%. Dalam kurun waktu 10 tahun (terhitung dari tahun 2004 – 2014), telah terjadi lonjakan jumlah kendaraan bermotor yang sangat pesat, khususnya oleh penambahan sepeda motor yang mencapai 30%, dan sekitar lebih kurang 70% terdistribusi di daerah perkotaan. Pada rentang 2005, perbandingan antara jumlah sepeda motor dan penduduk di Indonesia diperkirakan mencapai 1:8. Seterusnya, dari tahun ke

tahun, kondisi tersebut semakin meningkat. Akibatnya, ruas jalan di Indonesia semakin padat. Bukan hanya di kota-kota besar, bahkan sampai ke pelosok daerah (Ismiyati, 2014).

Sektor transportasi mengambil bagian yang besar dalam pencemaran udara. Di kota-kota besar pencemaran udara yang berasal dari sektor transportasi menyumbang sebesar 60-70%, sedangkan kontribusi gas buang dari cerobong asap industri menyumbang sebesar 10-15%, dan sisanya berasal dari sumber lainnya. Seiring berjalannya waktu maka sektor transportasi juga akan mengalami pertumbuhan. Hal tersebut disebabkan oleh perkembangan jumlah kendaraan yang sangat cepat, tidak seimbang dengan perkembangan sarana dan prasarana transportasi sehingga mendukung terjadinya perkembangan pada sarana dan prasarana. Selain itu jika dilihat dari pola lalu lintas Kabupaten Demak kini telah memiliki jalan tol yang menghubungkan Kabupaten Demak dengan kota Semarang (ibu kota Provinsi Jawa Tengah). Sehingga konektivitas antara Kabupaten Demak dengan ibu kota provinsi menjadi semakin besar.

Dengan pesatnya pertumbuhan sektor transportasi di Kabupaten Demak maka akan meningkatkan potensi peningkatan pencemaran udara yang ditimbulkan akibat kegiatan pada sektor tersebut. Hal tersebut terjadi karena terjadi pembakaran pada mesin kendaraan yang akan menghasilkan senyawa seperti CO, NO_x, SO_x, TSP, dan THC yang berasal dari pembakaran BBM. Sehingga dapat dikatakan bahwa sektor transportasi dapat menurunkan kualitas udara.

Selain sektor transportasi, industri juga merupakan salah satu sektor yang berkontribusi terhadap pencemaran udara. Sektor industri merupakan salah satu sektor andalan perekonomian nasional karena berperan penting dalam upaya meningkatkan nilai investasi dan ekspor, bahkan sektor industri pengolahan merupakan lapangan usaha terbesar dalam tenaga kerja. Dilihat dari distribusi Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia, sektor industri pengolahan di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, di mana sektor industri lebih besar dari pada sektor lainnya.

Pada Kabupaten Demak sendiri, sektor industri juga merupakan sektor yang semakin pesat perkembangannya, di mana kontribusinya menempati urutan pertama dalam penyusunan PDRB di Kabupaten Demak. Industri-industri yang berada di Kabupaten Demak terletak pada kawasan industri dan kawasan non industri. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 142 Tahun 2015 tentang Kawasan Industri, kawasan industri merupakan kawasan tempat pemusatan kegiatan industri yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana penunjang yang dikembangkan dan dikelola oleh Perusahaan Kawasan Industri. Jatengland *Industrial Park* Sayung (JIPS), yang merupakan kawasan industri di Kabupaten Demak berlokasi di wilayah jalur Trans Jawa di jalan Raya Semarang-Demak KM15, Desa Batu, Kecamatan Karangtengah. Kawasan industri JIPS dikelola oleh PT Jawa Tengah Lahan Andalan, dengan luas pengelolaan sekitar 300 ha. Kawasan industri ini sejak didirikan memiliki visi “Menjadi perusahaan pengelola kawasan industri yang terpercaya, kompetitif dan berkelanjutan”. Untuk industri-industri yang tidak berada pada kawasan industri, letaknya banyak tersebar di 14 kecamatan dari industri kecil hingga industri besar. Jenis industri yang dominan pada Kabupaten Demak sendiri merupakan industri pengolahan hasil pertanian dikarenakan wilayah Kabupaten Demak masih didominasi oleh area persawahan.

Kegiatan industri kini menjadi bagian integral dari pembangunan ekonomi nasional dan global. Sektor industri memberikan kontribusi yang signifikan terhadap bisnis, politik, dan masyarakat, termasuk penciptaan lapangan kerja melalui inovasi teknologi. Namun, dampak negatifnya pembangunan industri yaitu meningkatkan limbah yang dikeluarkan oleh industri tersebut, termasuk limbah udara yang dapat mengubah kualitas udara ambien dan bisa juga mengubah kualitas udara dalam ruangan (*indoor*). Bahan pencemar udara yang dapat dihasilkan oleh industri antara lain adalah partikel debu, gas sulfur oksida (SO_x), gas nitrogen oksida (NO_x), dan gas karbon monoksida (CO). Sehingga hal tersebut menjadi suatu kenyataan yang tidak dapat dihindari bahwa perkembangan kegiatan industri merupakan kawasan yang potensi pencemarannya sangat tinggi bagi kesehatan dan lingkungan.

Kabupaten Demak merupakan daerah yang berbatasan langsung dengan Kota Semarang dengan luas 89.743 ha dan terdiri dari 14 kecamatan, 241 desa, serta 6 kelurahan. Kabupaten Demak dipilih menjadi wilayah perencanaan karena letaknya yang cukup strategis sebagai daerah penyangga roda perekonomian Jawa Tengah karena berada pada lalu lintas jalur Pantai Utara (Pantura) Jawa yang mana akan terus mengalami pertumbuhan dari sektor transportasi dan sektor industri. Pembangunan industri di Kabupaten Demak masih terus berjalan, dan diperkirakan akan bertambah setiap tahunnya karena pembangunan Jalan Tol Semarang – Demak (bagian dari jaringan Tol Trans Jawa koridor Pantura) yang dapat meningkatkan konektivitas antar daerah sekaligus penghubung kawasan strategis seperti pelabuhan, bandara, kawasan industri, dan kawasan pariwisata khususnya di Kabupaten Demak. Selain itu Kabupaten Demak dilalui oleh banyak kategori kendaraan, sehingga factor emisi dari emisi udara yang dihasilkan akan beragam dan dapat dikatakan lebih kompleks untuk dilakukan penelitian.

Menurut Peraturan Bupati Kabupaten Demak tentang Rencana Kerja Pemerintah Daerah Kabupaten Demak Tahun 2021, terjadi kenaikan indeks kualitas udara sebesar 0,77% pada kurun waktu 5 tahun, terhitung sejak tahun 2017, yang mana disebutkan penyumbang polusi udara terbesar disebabkan oleh pertumbuhan sektor transportasi, pertumbuhan industri, penambahan zona industri, dan kondisi iklim. Sehingga perkembangan sektor transportasi dan sektor industri menjadi penyumbang angka terbesar terjadinya pencemaran udara. Oleh karena terjadinya peningkatan indeks kualitas udara dengan rata-rata penambahan sebesar 0,77% tersebut, maka dapat dikatakan bahwa terjadi penurunan kualitas udara Kabupaten Demak yang saat ini menempati angka 91 per-September 2022 menurut IQAIR dan termasuk tingkat polusi sedang, dan pernah mencapai indeks kualitas udara dengan angka 102 yang termasuk ke dalam tingkat polusi "tidak sehat bagi kelompok sensitif".

Karena termasuk dalam tingkat tidak sehat, maka kualitas udara di Kabupaten Demak mengganggu dan membahayakan lingkungan sekitar terutama manusia, hewan, dan tumbuhan. Dengan adanya dampak penurunan kualitas udara ambien dari sektor transportasi dan sektor industri, maka diperlukan adanya

tinjauan dan perancangan strategi pengendalian pencemaran udara konvensional di Kabupaten Demak.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang di atas, dapat diperoleh identifikasi masalah yang mendasari adanya perencanaan ini, yaitu:

1. Adanya aktivitas dari sektor transportasi dan industri yang massif dikarenakan letak Kabupaten Demak yang dilalui jalan nasional (Jalan Pantura) yang menjadi penyebab penurunan pada kualitas udara.
2. Belum adanya efektivitas dari strategi pengendalian pencemaran udara yang diterapkan di Kabupaten Demak.
3. Belum adanya kajian yang mendalam mengenai tindakan-tindakan berkelanjutan dalam mengatasi pencemaran udara di Kabupaten Demak.

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah bertujuan untuk mengarahkan perencanaan agar berfokus pada tujuan tertentu. Pada perencanaan ini terdapat cakupan yang sangat luas untuk dipertimbangkan dan diperhatikan. Sehingga, perencanaan ini perlu adanya pembatasan masalah yang terdiri dari:

1. Wilayah perencanaan yang dipilih adalah Kabupaten Demak.
2. Emisi polutan konvensional yang dianalisis adalah SO_x , NO_x , CO, dan partikulat.
3. Sektor transportasi yang dianalisis adalah emisi polutan konvensional dari transportasi darat.
4. Kategori sektor industri yang dianalisis adalah emisi polutan konvensional dari industri kecil hingga besar.
5. Data yang digunakan bersumber dari Dinas Lingkungan hidup (DLH) Kabupaten Demak, Dinas Tenaga Kerja dan Perindustrian (Dinnakerind) Kabupaten Demak, Dinas Perhubungan (Dishub) Kabupaten Demak, Sistem Administrasi Manunggal Satu Atap (SAMSAT) Kabupaten Demak, Bengkel

Honda dan Toyota Kabupaten Demak, serta pengambilan data lapangan secara langsung seperti wawancara pihak-pihak terkait dan foto dokumentasi.

6. Aspek yang dibahas dalam perencanaan strategi pengendalian pencemaran udara konvensional pada sektor transportasi dan industri adalah penggunaan teknologi dan usulan tata guna lahan.

1.4 Rumusan Masalah

Masalah-masalah pada perencanaan ini diuraikan menjadi beberapa pertanyaan, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil inventarisasi emisi udara konvensional pada sektor transportasi dan sektor industri Kabupaten Demak?
2. Bagaimana daya tampung beban emisi Kabupaten Demak yang masih dapat diserap oleh lingkungan dengan menggunakan metode *box model*?
3. Bagaimana strategi berkelanjutan dalam pengendalian pencemaran udara konvensional yang diterapkan dalam sektor transportasi dan sektor industri Kabupaten Demak?

1.5 Rumusan Tujuan

Adapun rumusan tujuan dari perencanaan ini adalah:

1. Menginventarisasi emisi udara konvensional pada sektor transportasi dan sektor industri Kabupaten Demak.
2. Menganalisis daya tampung beban emisi Kabupaten Demak yang masih dapat diserap oleh lingkungan dengan menggunakan metode *box model*.
3. Merancang usulan strategi berkelanjutan dalam pengendalian pencemaran udara konvensional yang dapat diterapkan di sektor transportasi dan sektor industri Kabupaten Demak.

1.6 Rumusan Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penyusunan Tugas Akhir ini antara lain:

1. Bagi Pemerintah Daerah Kabupaten Demak
 - a. Sebagai pedoman pemerintah Kabupaten/Kota untuk melakukan perencanaan pengendalian pencemaran udara konvensional pada sektor transportasi dan sektor industri.
 - b. Menjadi masukan dan bahan pertimbangan pemerintah daerah dalam menentukan kebijakan strategi pengendalian pencemaran udara konvensional pada sektor transportasi dan sektor industri.
2. Bagi Penulis Tugas Akhir
 - a. Memberikan gambaran terkait inventarisasi emisi pada sektor transportasi dan industri sebagai basis data untuk merencanakan strategi pengendalian pencemaran.
 - b. Memberikan ilmu dan wawasan bagi penulis mengenai metode-metode yang digunakan dalam tugas akhir.
3. Bagi Masyarakat Umum

Memberikan referensi mengenai strategi pengendalian pencemaran udara sekitar Kabupaten Demak untuk masyarakat agar dapat berpartisipasi dalam meminimalisasikan dampak pencemaran udara khususnya emisi udara konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Hakim, Abdul Hafizh. (2014). *Evaluasi Efektivitas Tanaman dalam Mereduksi Polusi Berdasarkan Karakter Fisik Pohon pada Jalur Hijau Jalan Pajajaran Bogor*. Bogor. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Amalia, R. D. (2017). *Strategi Pengendalian Pencemaran Gas CO dari Aktivitas Transportasi di Kota Batu, Jawa Timur*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Astuti, W., dan Kusumawardani, Y. (2017). *Analisis Pencemaran Udara dengan Box Model (Daya Tampung Beban Pencemar Udara) Studi Kasus Kota Tangerang*. Jurnal Neo Teknika, 21 – 28.
- Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Jakarta. (2013). *Zat-Zat Pencemar Udara*.
- Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Hidup DKI Jakarta. (2009). *Inventarisasi Emisi Pencemar Udara di Provinsi DKI Jakarta*. DKI Jakarta.
- Bernstein, Leonard et al. (2004). *Health Effects of Air Pollution*. J Allergy Clin Immunol Volume 114.
- Buanawati, Tirta Tri. (2017). *Estimasi Emisi Pencemar Udara Konvensional (SO_x, NO_x, CO, dan PM) Kendaraan Pribadi Berdasarkan Metode International Vehicle Emission (IVE) di Beberapa Ruas Jalan Kota Semarang*. Semarang: Undergraduate Thesis, Universitas Diponegoro.
- Cahyono, T. (2017). *Penyehatan Udara*. Edited by Erang Risanto. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Cooper, C. D. dan Alley, F. (1994). *Air Pollution Control*. USA: Waveland Press, Inc.

- Darimi, Yusni, dkk. (2018). *Beban Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Berdasarkan Jarak Tempuh dan Jumlah Kendaraan pada Persimpangan Pasar Pagi Arengka Pekanbaru*. Pekanbaru, Riau. Fakultas Hukum Universitas Riau⁴ Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Riau.
- Deputi Tata Lingkungan KLH. (2014). *Pedoman Penentuan Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup*. Deputi Bidang Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup. DKI Jakarta.
- Ghorani-Azam, A., Riahi-Zanjani, B., Balali-Mood, M. (2016). *Effects Of Air Pollution On Human Health and Practical Measures for Prevention in Iran*. *Journal of Research in Medical Sciences*, 21(5).
- Hassan, A. A., dan Crowther J. M. (1998). *A Simple Model Pollutant Concentrations In A Street Canyon*. *Journal of Environmental Monitoring and Assessment*. 269 – 280.
- Helwin. (2004). *Kajian Daya Tampung Ruang Untuk Pemanfaatan Lahan Kota Tarakan*. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Huboyo, H. S., dan Budihardjo, M. A. (2008). *Pencemaran Udara*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Huboyo, H. S., dan Samadikun, B. P. (2018). *Aplikasi Box Model Sederhana untuk Estimasi Konsentrasi Polutan Black Carbon di Atmosfer*. *Jurnal Presipitasi*, Vol. 15 (2).
- Huboyo, H. S., Wardhana, I. W., Wangi, L. S. (2016). *Kajian Gas Rumah Kaca (CO₂, CH₄, dan N₂O) Akibat Aktivitas Kendaraan (Studi Kasus Terminal Mangkang dan Terminal Penggaron)*. Program Studi Teknik Lingkungan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ismiyati, Marlita D., dan Saidah D. (2014). *Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor*. *Jurnal Manajemen Transportasi dan Logistik*. 1 (3): 241 – 248.

- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2010). *Pedoman Teknis Penyusunan Inventarisasi Emisi Pencemar Udara Di Perkotaan*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2016). *Pedoman Pengisian Inventarisasi Online*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
- Keputusan Presiden RI No. 41 Tahun 1996 tentang Kawasan Industri.
- Kristanto, P. (2004). *Ekologi Industri*. Yogyakarta: ANDI.
- Maharini, Gusti Ayu Khrisna Saraswati. (2017). *Studi Reduksi Sulfur Dioksida (SO₂) Udara Ambien oleh Ruang Terbuka (RTH) Untuk Wilayah Permukiman dan Transportasi di Kota Surabaya*. Surabaya . Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Martuti, Nana Kariada Tri. (2013). *Peranan Tanaman terhadap Pencemaran Udara di Jalan Protokol Kota Semarang*. Semarang. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia.
- Mukono,H,J. (2008). *Pencemaran Udara Dan Pengaruhnya Terhadap Gangguan Saluran Pernapasan*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Panjaitan, T.P.M, Pramudya, B., Manuwoto, Poerwo, I. F. P. (2011). *Pengelolaan Pencemaran Udara Akibat Transportasi di Kawasan Perumahan di Pinggiran Metropolitan*. Bogor : Program S-3 Pasca Sarjana Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSL) IPB
- Pedoman Teknis Penyusunan Inventarisasi Emisi Pencemar Udara di Perkotaan. (2013). Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Peraturan Bupati Demak Nomor 23 Tahun 2022 Tentang Pedoman Analisis Standar Belanja Fisik Pemerintah Kabupaten Demak Tahun Anggaran 2023.

- Peraturan Bupati Demak Nomor 48 Tahun 2021 Tentang Standar Harga Satuan Barang/Jasa Kebutuhan Pemerintah Kabupaten Demak Tahun Anggaran 2022.
- Peraturan Daerah Kabupaten Demak Nomor 8 Tahun 2016 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup di Kabupaten Demak.
- Peraturan Daerah Kabupaten Demak Nomor 11 Tahun 2021 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Demak Tahun 2021-2026
- Peraturan Kepala Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Tengah Nomor 067/83/2022 Tentang Standar Operasional Prosedur Pengelolaan Bus Rapid Transit/BRT Trans Jateng
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2012 Tentang Pedoman Penanaman Pohon pada Sistem Jaringan Jalan
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2017 tentang Kawasan Industri.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Petunjuk Teknis Penanaman Spesies Pohon Penyerap Polutan Udara (2015). Jakarta. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Pramudya, Galih Eka. (2022). *Evaluasi Kinerja Operasional dan Kinerja Pelayanan Bus Rapid Transit (Brt) Trans Jateng Trayek Purworejo-Magelang (Operational Performance And Service Performance*

- Evaluation of Bus Rapid Transit (BRT) Trans Jateng Route Purworejo – Magelang*. Yogyakarta. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
- Pujiantara, Aulia Rahman Farizky. (2018). *Studi Pengaruh Jenis Tanaman Terhadap Reduksi PM10 di Ruang Terbuka Hijau Jalan Dr. Ir. H. Soekarno (MERR II-C) Kota Surabaya*. Surabaya. Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Rahmawati, F. (1999). *Kualitas Udara di Jakarta Tahun 1977*. Depok: Jurusan Geografi. FMIPA Universitas Indonesia.
- Rahman, A., Hartono, B., Adi, H. K., Hermawati, E., Setiakarnawijaya. (2004). *Analisis Kualitas Lingkungan*. Modul KML22420, ed 5. Depok: Laboratorium Kesehatan Lingkungan.
- Restiani, R., Andarani, P., Huboyo, H. S. (2018). *Inventarisasi Emisi Gas Konvensional (NO_x, SO_x, CO, HC, PM) dan Gas Rumah Kaca (CO₂) dari Industri Titik dan Area Dengan Peta Sebaran Emisi di Kota Semarang*. Program Studi Teknik Lingkungan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rokhmah, Meirina. (2012). *Potensi dan Kendala Kebijakan Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Demak*. Semarang. Biro Penerbit Planologi Undip.
- Sastrawijaya, A. Tresna. (2009). *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Shahid, S., Minhans, A., dan Puan, O. C. (2014). *Assessment of Greenhouse Gas Emission Reduction Measures in Transportation Sector of Malaysia*. Jurnal Teknologi. 70 (4): 1 – 8.
- Siahaan, Daniel Adam. *Implementasi Kebijakan Bus Rapid Transit (BRT) Trans Semarang di Kota Semarang*. Semarang. Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Diponegoro.

- Soedomo, M. (2001). *Kumpulan Karya Ilmiah Mengenai Pencemaran Udara*. Bandung: Penerbit ITB.
- Stull, R. B. (2000). *Meteorology for Scientists and Engineers*. Brooks/Cole: Thomson Learning.
- Suweda, I Wayan dan Kadek Arisena Wikarma. (2012). *Analisis Tarif Bus Rapid Transit (BRT) Trans Sarbagita Berdasarkan BOK, ATP Dan WTP*. Bali. Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana
- Tiarani, V. L., Sutrisno, E., Pertiwi, Huboyo, H. S. (2016). *Kajian Beban Emisi Pencemaran Udara (TSP, NO_x, SO₂, HC, CO) dan Gas Rumah Kaca (CO₂, CH₄, N₂O) Sektor Transportasi Darat Kota Yogyakarta Dengan Metode Tier 1 dan Tier 2*. Program Studi Teknik Lingkungan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Wasanta, Tilaka. (2017). *Kajian Perpindahan Moda (Mode Shifting Dari Pengguna Kendaraan Pribadi Ke Kendaraan Umum (Studi Kasus: Kota Bandung)*. Bandung, Jawa Barat. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Katolik Parahyangan
- Wardhana, W. A. (2004). *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- World Bank. (1995). *The Industrial Pollution Projection System*. Washington DC: World Bank.
- World Health Organization. (2005). *Air Quality Guidelines for Particulate Matter, Ozone, Nitrogen Dioxide, and Sulfur Dioxide Update Global 2005: Summary of Risk Assessment*. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark.

Winata, B. P. (2020) *Analisis Pengaruh Faktor Meteorologi Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Jalan Malioboro Yogyakarta*. Universitas Islam Indonesia.