

Nomor Urut: 121A/UN7.F3.6.8.TL/DL/I/2023

122A/UN7.F3.6.8.TL/DL/I/2023

123A/UN7.F3.6.8.TL/DL/I/2023

Laporan Tugas Akhir

**PERENCANAAN STRATEGI REDUKSI EMISI
UDARA KONVENSIONAL DAN GAS RUMAH KACA
(GRK) DARI SEKTOR INDUSTRI DAN
TRANSPORTASI DI KABUPATEN GRESIK**



Disusun Oleh :

Brigitha Prischilla (21080119110015)

Afriliani Indah Permatasari (21080119120026)

Swestika Dyah Ayu Pramuditha (21080119130053)

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

PERENCANAAN STRATEGI REDUKSI EMISI UDARA KONVENSIONAL DAN GAS RUMAH KACA (GRK) DARI SEKTOR INDUSTRI DAN TRANSPORTASI DI KABUPATEN GRESIK

Disusun oleh:

Nama : Brigitha Prischilla

NIM : 21080119110015

Telah disetujui dan disahkan pada:

Hari : *Senin*

Tanggal : *25 September 2023*

Menyetujui,

Penguji I

Prof. Ir. Mochamad Arief Budihardjo, S.T.,
M.Eng.Sc. Env.Eng. Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 197409302001121002

Pembimbing I

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

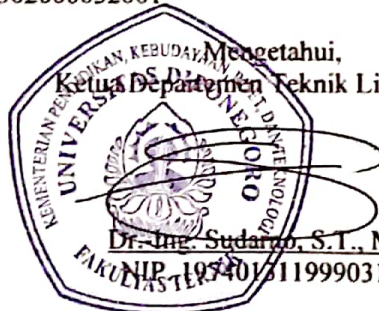
Penguji II

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

Pembimbing II

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

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 REDUKSI EMISI UDARA KONVENSIONAL DAN
GAS RUMAH KACA (GRK) DARI SEKTOR INDUSTRI DAN TRANSPORTASI
DI KABUPATEN GRESIK**

Disusun oleh:

Nama : Swestika Dyah Ayu Pramuditha

NIM : 21080119130053

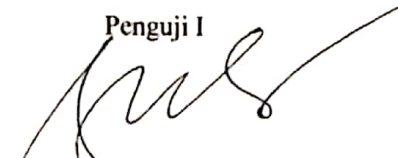
Telah disetujui dan disahkan pada:

Hari : Senin


Tanggal : 25 September 2023

Menyetujui,

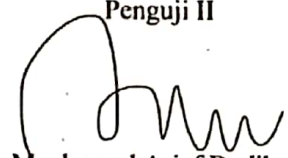
Penguji I


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

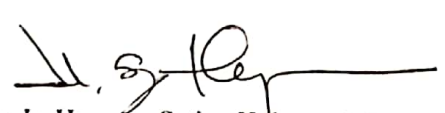
Pembimbing I


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

Penguji II


Prof. Ir. Mochamad Arief Budihardjo, S.T.,
M.Eng.Sc, Env.Eng, Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 197409302001121002

Pembimbing II


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

Mengetahui,
Ketua Departemen Teknik Lingkungan



HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

PERENCANAAN STRATEGI REDUKSI EMISI UDARA KONVENSIONAL DAN GAS RUMAH KACA (GRK) DARI SEKTOR INDUSTRI DAN TRANSPORTASI DI KABUPATEN GRESIK

Disusun oleh:

Nama : Afriliani Indah Permatasari

NIM : 21080119120026

Telah disetujui dan disahkan pada:

Hari : Senin

Tanggal : 25 September 2023

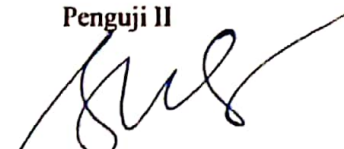
Menyetujui,

Penguji I



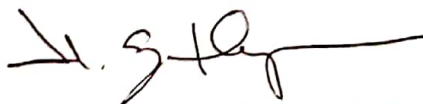
Prof. Ir. Mochamad Arief Budihardjo, S.T.,
M.Eng.Sc, Env.Eng, Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 197409302001121002

Penguji II



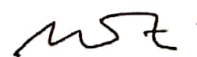
Dr. Ir. Budi Prasetyo Samadikun, S.T.,
M.Si., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 197805142005011001

Pembimbing I



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

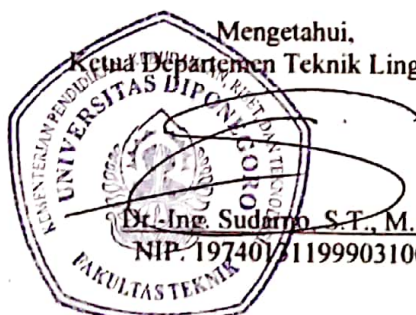
Pembimbing II



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

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Lingkungan



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

ABSTRAK

Posisi strategis Kabupaten Gresik sebagai salah satu wilayah kawasan perkotaan yang diarahkan sebagai Pusat Kegiatan Nasional di Provinsi Jawa Timur menyebabkan naiknya aktivitas sektor industri dan transportasi pada setiap tahun, sehingga turut menyumbang peningkatan emisi udara konvensional dan gas rumah kaca di wilayah tersebut. Tugas Akhir ini bertujuan untuk menginventarisasi serta menyusun strategi reduksi emisi udara konvensional dan gas rumah kaca pada sektor industri dan transportasi di Kabupaten Gresik. Inventarisasi emisi sektor industri dihitung dengan menggunakan metode IPPS dan sektor transportasi menggunakan perhitungan berbasis *Vehicle Kilometer Traveled* (VKT) yang kemudian dilakukan pemodelan AERMOD untuk mengetahui sebaran konsentrasi setiap parameter emisinya. Emisi udara konvensional dan gas rumah kaca (GRK) diproyeksikan untuk 10 tahun ke depan dengan skenario *Business As Usual* (BAU). Strategi reduksi emisi disusun dengan berpedoman pada kebijakan yang berlaku, kemudian dilakukan analisis dengan metode SWOT dan QSPM untuk menentukan prioritas program. Hasil inventarisasi emisi udara konvensional menunjukkan sektor transportasi menyumbangkan emisi paling banyak, yaitu 704.770,83 ton/tahun CO, 229.463,40 ton/tahun HC, 94.807,22 ton/tahun NO₂, 4.253,97 ton/tahun SO₂, 14.671,79 ton/tahun PM₁₀, 260,20 ton/tahun PM_{2,5}, dan 10.775,85 Gg CO₂eq/Tahun, sedangkan sektor industri menyumbangkan emisi sebanyak 37.801,25 ton/tahun CO, 26.284,48 ton/tahun HC, 1.720,53 ton/tahun NO₂, 2.805,56 ton/tahun SO₂, 388,67 ton/tahun PM₁₀, 384,78 ton/tahun PM_{2,5}, dan 23.249,37 Gg CO₂eq/Tahun. Pada sektor industri, prioritas strategi reduksi emisi udara konvensional dan gas rumah kaca dibedakan pada wilayah kawasan industri dan non kawasan industri. Prioritas strategi reduksi emisi untuk wilayah kawasan industri adalah, penggunaan biofuel berkelanjutan, optimalisasi biomassa sebagai sumber energi terbarukan, dan pemasangan *green belt*, sedangkan pada non kawasan industri memiliki prioritas strategi reduksi emisi antara lain, konversi energi, ruang terbuka hijau (RTH), dan optimalisasi biomassa sebagai sumber energi terbarukan. Prioritas strategi reduksi emisi udara konvensional dan gas rumah kaca dari sektor transportasi antara lain pengembangan *Bus Rapid Transit* (BRT), penerapan *Intelligent Transport System* (ITS), dan penggunaan *catalytic converter*.

Kata Kunci : Udara Konvensional, Gas Rumah Kaca, Sektor Industri, Sektor Transportasi, SWOT, QSPM, AERMOD

ABSTRACT

The strategic location of Gresik Regency as one of the urban areas earmarked to become a National Centre Activity in East Java has led to a yearly increase in activities within the industrial and transportation sectors. Consequently, this has contributed to a rise in both conventional air emissions and greenhouse gas emissions in the region. This Final Project aims to inventory and develop strategies for reducing conventional air emissions and greenhouse gases from industrial and transportation sectors in Gresik Regency. The method used for inventorying an emissions from industrial sector is based on IPPS method, while for transportation sector based on Vehicle Kilometer Traveled (VKT). Conventional air and greenhouse gases (GHG) emissions are projected for the next 10 years using the Business As Usual (BAU) scenario. The emission reduction strategies are formulated based on existing policies and then being analyzed using the SWOT and QSPM methods to determine program priorities. The inventory results indicate that the transportation sector contributes the most emissions, including 704,770.83 tons/year of CO, 229,463.40 tons/year of HC, 94,807.22 tons/year of NO₂, 4,253.97 tons/year of SO₂, 14,671.79 tons/year of PM₁₀, 260.20 tons/year of PM_{2,5}, and 10,775.85 Gg CO₂eq/year. Meanwhile, the industrial sector contributes emissions of 37,801.25 tons/year of CO, 26,284.48 tons/year of HC, 1,720.53 tons/year of NO₂, 2,805.56 tons/year of SO₂, 388.67 tons/year of PM₁₀, 384.78 tons/year of PM_{2,5}, and 23,249.37 Gg CO₂eq/year. In the industrial sector, emission reduction strategies are prioritized based on whether they are implemented in industrial or non-industrial zones. Priorities for emission reduction strategies in industrial zones include the use of sustainable biofuels, optimization of biomass as a renewable energy source, and the installation of green belts. Conversely, non-industrial zones prioritize strategies such as energy conversion, green open spaces, and the optimization of biomass as a renewable energy source. The priority strategies for reducing conventional air emissions and greenhouse gases from the transportation sector include development of Bus Rapid Transit (BRT), implementation of Intelligent Transport Systems (ITS), and the utilization of catalytic converters.

Keywords : *Conventional Air, Greenhouse Gasses, Industrial Sector, Transportation Sector, SWOT, QSPM, AERMOD*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara merupakan salah satu unsur utama dalam lingkungan yang harus dijaga demi keberlangsungan makhluk hidup di dalamnya. Seiring dengan peningkatan industrialisasi dan urbanisasi, pencemaran udara di kota-kota besar kerap kali terjadi sehingga menyebabkan kualitas udara yang menurun. Pada prinsipnya, pencemaran udara adalah masuknya bahan kontaminan alami maupun buatan ke dalam atmosfer yang menyebabkan kualitas udara menurun sampai dengan tingkat tertentu (Nailufa et al., 2021). Menurut World Bank, dalam periode tahun 1995 sampai 2001 pencemaran udara cenderung meningkat di perkotaan sehubungan dengan pembangunan industri yang sangat pesat dan banyaknya kendaraan bermotor setiap tahun yang meningkat 100% dimana sebagian besar menghasilkan emisi gas buang tinggi, kurang perawatan dan/atau menggunakan bahan bakar kualitas rendah mengakibatkan tingginya emisi udara yang dihasilkan (Azhar dkk, 2014). Pada tahun 2022, Indonesia menduduki peringkat pertama negara dengan kualitas udara terburuk di Asia Tenggara berdasarkan laporan World Air Quality (IQAir). Menurut Menteri Negara Lingkungan Hidup Siti Nurbaya yang dilansir pada detik.com, kontribusi pencemaran udara di kota-kota besar 60-70 persen dari kendaraan sebagai penyumbang polusi, 15 persen dari industri, dan sisanya dari rumah tangga (Khoiri, 2015). Di masa mendatang, intensitas pencemaran lingkungan yang berlevel regional akan cenderung meningkat disebabkan rendahnya kesadaran masyarakat serta laju pertumbuhan penduduk yang terkonsentrasi di wilayah perkotaan.

Peningkatan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer mengakibatkan pemanasan global yang dapat merugikan bagi manusia (Purwanta, 2009). Sebagian besar emisi GRK berasal dari sumber emisi antropogenik yang berasal dari beberapa sektor, yaitu sektor energi yang meliputi pemanfaatan bahan bakar fosil, seperti minyak bumi dan batubara. Penggunaan kendaraan bermotor dan kegiatan industri merupakan contoh kegiatan manusia yang meningkatkan emisi gas rumah

kaca di atmosfer. Menurut *World Resources Institute* (2014), Indonesia merupakan penghasil emisi GRK tertinggi kelima di dunia. Pada tahun 2030, emisi gas rumah kaca di Indonesia paling banyak berasal dari konsumsi bahan bakar fosil yang berkontribusi sebesar 57% dari total emisi gas rumah kaca. *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) menyimpulkan bahwa sebagian besar peningkatan suhu rata-rata global sejak pertengahan abad ke-20 disebabkan oleh konsentrasi gas rumah kaca. Di sektor industri sendiri terdapat tiga sumber emisi gas rumah kaca, yaitu penggunaan energi sekitar 40%, sisanya berasal dari proses produksi dan limbah yang dihasilkan. Sedangkan dari sektor transportasi, sumber emisi gas rumah kaca berasal dari lalu lintas serta bahan bakar yang digunakan.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan selaku *National Focal Point* UNFCCC pada tanggal 26 September 2022, telah menyampaikan peningkatan target penurunan emisi gas rumah kaca melalui dokumen *Enhanced NDC* (ENDC) Indonesia. Dalam dokumen ini, ditargetkan penurunan emisi GRK Indonesia dengan kemampuan sendiri pada ENDC adalah 31,89% dari yang sebelumnya sebesar 29% pada *Updated NDC* (UNDC), sedangkan dengan dukungan internasional target penurunan GRK meningkat pada ENDC sebesar 43,20% dari yang sebelumnya 41% pada UNDC. Secara bertahap, target penurunan emisi GRK ini akan diselaraskan dengan kebijakan jangka panjang *Long-term Strategy for Low Carbon and Climate Resilience* (LTS-LCCR 2050) menuju *net-zero emission* pada tahun 2060 atau lebih cepat. Untuk mendukung pencapaian target NDC dan penyelenggaraan emisi GRK, Indonesia telah memiliki regulasi Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 sebagai dasar penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional.

Gresik adalah kabupaten di Provinsi Jawa Timur yang terletak di sebelah barat laut Kota Surabaya. Kabupaten Gresik merupakan wilayah strategis yang memiliki potensi untuk menjadi kawasan berkembang dalam konstelasi Surabaya Metropolitan Area. Secara administratif, Kabupaten Gresik terbagi atas 18 wilayah kecamatan, 330 desa, dan 26 kelurahan dengan luas wilayah tercatat 1.193,76 km². Dalam Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 26 Tahun 2010 tentang

Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (RTRWN) dan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 5 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Jawa Timur 2011-2031 menyebutkan bahwa Kawasan Perkotaan yang diarahkan sebagai Pusat Kegiatan Nasional di Provinsi Jawa Timur adalah kawasan Perkotaan Gerbangkertosusila (Gresik – Bangkalan – Mojokerto – Surabaya – Sidoarjo – Lamongan). Wilayahnya yang strategis dengan kondisi geografis dikelilingi pegunungan kapur dari Timur ke Barat dan hampir setengah bagiannya berupa daerah pesisir pantai mendasari industrialisasi di Kabupaten Gresik. Pemerintah terus berupaya melakukan pemerataan pembangunan industri dengan mengakselerasi pembangunan kawasan industri melalui fasilitasi pengembangan 27 kawasan industri di beberapa daerah sesuai dengan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Tahun 2020-2024 yang salah satunya adalah JIPE dimana merupakan Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) dan menjadi kawasan terintegrasi pertama di Indonesia, dengan total area 3.000 ha, yang terdiri dari kawasan industri, pelabuhan, dan residensial. Pemerintah menyatakan bahwa KEK Gresik telah resmi beroperasi dan akan selesai menjalani pembangunan tahap III di tahun 2036. Dengan adanya Kawasan Industri Gresik (KIG), Kawasan Industri Maspion, dan pembangunan kawasan industri baru JIPE, serta perkembangan industri di luar Kawasan yang terus meningkat membuat nilai investasi di sektor industri tahun 2021 naik 1,6% dibanding tahun sebelumnya meskipun sempat turun saat pandemi Covid-19 tahun 2020. Nilai investasi ini ditargetkan akan terus tumbuh sampai 7,23% di tahun 2032 seiring dengan meningkatnya aktivitas industri di Kabupaten Gresik (Laporan Akhir RPIK Gresik, 2022). Industrialisasi di Kabupaten Gresik menjadi salah satu penyumbang besar dalam pencemaran udara di wilayah tersebut terutama dengan adanya industri berskala besar dengan dampak emisi tinggi seperti industri semen, kimia, kertas, aspal, dan industri baja (Sholikha dan Muryadi, 2017). Cerobong asap industri memiliki kontribusi sebagai sumber polusi udara sekitar 10-15% (BPPLH DKI Jakarta, 2018).

Kabupaten Gresik menjadi wilayah penyangga metropolitan Surabaya sehingga mengemban fungsi sebagai pusat dari berbagai kegiatan, seperti industri dan jasa perdagangan. Dengan bertambahnya industri, kebutuhan transportasi akan

turut meningkat (Ameer, 2019). Peningkatan jumlah industri di Kabupaten Gresik tersebut mengakibatkan lalu lintas logistik menjadi padat dengan kendaraan berat di beberapa ruas jalan karena harus memasok kebutuhan untuk setiap industri di Kabupaten Gresik. Di samping itu, keberadaan empat jalan tol yang melintasi Kabupaten Gresik, meliputi: (i) Jalan Tol Ngawi – Bojonegoro – Tuban – Lamongan – Manyar – Bunder; (ii) Jalan Tol Krian – Legundi – Bunder – Manyar; (iii) Jalan Tol Surabaya – Gresik; dan (iv) Jalan Tol Surabaya – Mojokerto mampu mempersingkat jarak dan waktu tempuh dari suatu tempat ke tempat lain yang berimbas pada peningkatan pelayanan distribusi barang dan jasa sehingga aktivitas ekonomi menjadi semakin pesat. Pada tahun 2021, laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Gresik mengalami peningkatan sebesar 0,53% atau sekitar 1.314.895 jiwa (BPS, 2022). Pertumbuhan penduduk ini juga menimbulkan pertambahan dan perubahan permintaan pergerakan yang harus dipenuhi, ditandai dengan pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Kabupaten Gresik yang meningkat sekitar 5,79% atau sebanyak ± 891.798 unit pada tahun 2022 dan didominasi oleh jenis sepeda motor yang mencapai 87,94%. Hal ini membawa dampak positif sekaligus negatif dimana kompleksitas permasalahan Kota Surabaya juga dialami oleh Kabupaten Gresik, seperti masalah pencemaran lingkungan udara.

Emisi udara konvensional dan GRK berdampak pada penurunan kualitas udara yang akan memengaruhi kehidupan manusia. Untuk menjaga kualitas udara di suatu wilayah, diperlukan pengelolaan kualitas udara ambien dengan melakukan estimasi emisi polutan dalam udara ambien sehingga diketahui daya tampung udara ambiennya. Selain itu, diperlukan pula upaya penurunan emisi udara konvensional dan GRK yang terintegrasi dan holistik dalam program pembangunannya sehingga membutuhkan dukungan lintas sektor dan multipihak, serta komitmen dan keterlibatan baik di tingkat subnasional, nasional, dan internasional, baik dari unsur pemerintah maupun non pemerintah. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini direncanakan strategi reduksi emisi udara konvensional dan gas rumah kaca dari sektor industri dan transportasi dengan tujuan menginventarisasi emisi udara konvensional dan gas rumah kaca, serta merencanakan usulan strategi reduksi emisi udara konvensional dan gas rumah kaca di Kabupaten Gresik. Inventarisasi emisi

akan berfokus pada emisi udara konvensional dan gas rumah kaca, yaitu parameter SO_2 , NO_2 , CO , HC , PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$, CO_2 , CH_4 , dan N_2O dari sektor industri dan transportasi di Kabupaten Gresik. Hasil inventarisasi akan diinput pada *software* AERMOD untuk mengetahui sebaran emisinya. Hasil inventarisasi dan pemodelan menjadi dasar perhitungan daya tampung Kabupaten Gresik terhadap beban pencemaran udara yang diemisikan dan menjadi acuan pemilihan strategi pengendalian pencemaran udara Kabupaten Gresik.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat ditentukan identifikasi masalah dalam perencanaan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Tingginya aktivitas industri dan beban lalu lintas sebagai jalur transportasi strategis berakibat pada peningkatan jumlah emisi udara konvensional dan gas rumah kaca (GRK) di Kabupaten Gresik.
2. Kabupaten Gresik berpotensi mengalami penurunan kualitas udara yang dapat memicu terjadinya perubahan iklim akibat peningkatan emisi udara konvensional dan gas rumah kaca dari sektor industri dan transportasi.
3. Strategi reduksi emisi udara konvensional dan gas rumah kaca (GRK) di perkotaan dapat dilakukan dengan pemodelan kualitas udara, tetapi pemodelan kualitas udara masih relatif jarang diterapkan di Indonesia.

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dikaji dalam Tugas Akhir ini dapat dijabarkan dalam rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil inventarisasi emisi pencemar udara konvensional dan gas rumah kaca pada sektor industri dan transportasi di Kabupaten Gresik?
2. Bagaimana strategi reduksi emisi udara konvensional dan gas rumah kaca pada sektor industri dan transportasi di Kabupaten Gresik?

1.4 Rumusan Tujuan

Rumusan tujuan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui hasil inventarisasi emisi pencemar udara konvensional dan gas rumah kaca pada sektor industri dan transportasi di Kabupaten Gresik.

2. Menyusun strategi reduksi emisi udara konvensional dan gas rumah kaca pada sektor industri dan transportasi di Kabupaten Gresik.

1.5 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah bertujuan agar poin bahasan dalam tugas akhir menjadi jelas dan tidak melebar. Berdasarkan penjabaran pada rumusan tujuan, masalah dalam Tugas Akhir ini dibatasi sebagai berikut :

1. Ruang lingkup studi dalam Tugas Akhir ini adalah sektor industri dan transportasi di Kabupaten Gresik.
2. Inventarisasi emisi udara konvensional dan GRK berdasarkan pedoman IPCC dengan menggunakan data-data riil eksisting dari instansi terkait, pedoman Pemerintah Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, serta pedoman lembaga Dinas Lingkungan Hidup.
3. Parameter emisi udara konvensional yang akan diinventarisasikan adalah SO₂, NO₂, CO, HC, PM₁₀, dan PM_{2,5}.
4. Parameter emisi gas rumah kaca yang akan diinventarisasikan adalah CO₂, CH₄, dan N₂O.
5. Sumber emisi yang akan diinventarisasi pada sektor industri adalah emisi sumber titik pada kawasan industri dan non kawasan industri.
6. Sektor transportasi yang akan diinventarisasi merupakan transportasi *on road* berupa motor, mobil, bus, dan truk yang masih di dalam batas kota dengan metode perhitungan VKT (*Vehicle Kilometer Traveled*).
7. Strategi reduksi pencemaran udara Kabupaten Gresik disusun untuk jangka waktu 10 tahun (2022-2032).

1.6 Rumusan Manfaat

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Memberikan pengetahuan dan pemahaman terkait inventarisasi emisi pencemar udara konvensional dan emisi gas rumah kaca di sektor industri dan transportasi, di Kabupaten Gresik.
 - b. Memberikan pengetahuan dan pemahaman terkait strategi reduksi emisi udara konvensional dan GRK di Kabupaten Gresik.
2. Bagi IPTEK

- a. Perencanaan ini dapat menjadi referensi mengenai perencanaan strategi untuk mereduksi emisi udara konvensional dan GRK dalam suatu wilayah serta menjadi landasan yang dapat dikembangkan lebih lanjut dalam penelitian selanjutnya.
 - b. Memberikan informasi pengaruh pencemaran udara oleh emisi gas konvensional dan GRK khususnya di Kabupaten Gresik
3. Bagi Pemerintah Daerah Kabupaten Gresik
- a. Membantu pemerintah dalam upaya inventarisasi emisi udara konvensional dan GRK di Kabupaten Gresik pada sektor industri dan transportasi.
 - b. Menjadi masukan dan bahan pertimbangan pemerintah dalam menetapkan kebijakan, upaya, dan strategi terkait reduksi emisi udara konvensional dan GRK sektor industri dan transportasi di Kabupaten Gresik.
4. Bagi Masyarakat
- a. Memberikan wawasan dan informasi kepada masyarakat terkait inventarisasi emisi udara konvensional dan GRK di Kabupaten Gresik.
 - b. Memberikan wawasan dan informasi terkait alternatif strategi yang dapat diterapkan sebagai upaya reduksi emisi udara konvensional dan GRK di Kabupaten Gresik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afzali, A., Rashid, M., Afzali, M., & Younesi, V. (2017). *Prediction of air pollutants concentrations from multiple sources using AERMOD coupled with WRF prognostic model. Journal of Cleaner Production*, 166, 1216–1225. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.196>
- Agusnar. (2007). *Analisa Pencemaran dan Pengendalian Pencemaran*. Medan: USU Press.
- Ameer, Saba. (2019). *Comparative Analysis of Machine Learning Techniques for Predicting Air Quality in Smart Cities*. University Islamabad : Pakistan.
- Askariyeh, M.H., Kota, S.H., Vallamsundar, S., Zietsman, J., & Ying, Q. (2017). *Evaluation of AERMOD for Near-Road Pollutant Dispersion Using Data from the General Motors Sulfur Dispersion Experiment* (No. 17-05268).
- Azhar Khadijah. (2014). *Kadar Debu Partikulat (PM_{2,5}) dalam Rumah dan Kejadian ISPA pada Balita di Kelurahan Kayuringin Jaya, Kota Bekasi Tahun 2014*. Vol. 26 No. 1,45 – 52.
- Badan Perencanaan Pembangunan Penelitian dan Pengembangan Daerah Kabupaten Gresik. (2022). *Laporan Akhir Penyusunan Rencana Pembangunan Industri Kabupaten (RPIK) Gresik Tahun 2023-2043*.
- Bedah, S. dan Latifah, I. (2017). *Risiko pajanan konsentrasi pm 10 dan pm 2,5 di kecamatan ciwandan, cilegon jawa barat tahun 2014*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 9(1), hal. 93–102.
- BPPLH DKI Jakarta. (2018). *Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang*.
- BPS Kabupaten Gresik. (2022). *Kabupaten Gresik dalam Angka 2022*.
- Cimorelli, A. J., S.G, Perry, A. Venkatram, J.C. Weil, R. J. Paine, R. B. Wilson, R. F. Lee, W. D. Peters, and R. W Brode. (2004). *AERMOD: A Dispersion*.
- Colby, B. G., & Jacobs, K. L. (Eds.). (2007). *Arizona Water Policy: Management Innovations in an Urbanizing, Arid Region*. Resources for the Future.
- Daryanto. (2004). *Masalah Pencemaran*. Bandung: Tarsito
- Departemen Pekerjaan Umum. (2007). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang*
- Kurniawan, Dhika Amalia dan Abidin, M. Z. (2019). *Strategi Pengembangan Wisata Kampoeng Durian Desa Ngrogung Kecamatan Ngebel Ponorogo Melalui Analisis Matriks IFAS dan EFAS*. *Al-Tijarah* , 5 (2), 93-103
- Fardiaz, S. (2014). *Polusi Air dan Udara*.
- Ghifary, A. (2017). *Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Emisi CO2 Pabrik Gula Krebet*. Universitas Brawijaya.
- Gubernur Jawa Timur. (2012). *Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 67 Tahun 2012 tentang Rencana Aksi Daerah Penurunan Gas Rumah Kaca Provinsi Jawa Timur*.

- Guntur, N. F. (2016). Implementasi kebijakan bus rapid transit (brt) mamminasata di kota makassar. *Pascasarjana, Program Makassar, Universitas Negeri*.
- Hadihardja, P. I. J. (1997). *Sistem Transportasi*. In Universitas Gunadarma (pp. 1–118).
- Haq, A. ul, Nadeem, Q., Farooq, A., Irfan, N., Ahmad, M., & Ali, M. R. (2019). Assessment of AERMOD modeling system for application in complex terrain in Pakistan. *Atmospheric Pollution Research*, 10(5), 1492–1497. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apr.2019.04.006>
- Haq, G., & Vallack, H. W. (2002). *Benchmarking* (Issue July 2014). <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3040.2404>
- Harmoni, A. (2005). Dampak Sosial Ekonomi Perubahan Iklim. *Proceeding Seminar Nasional PESAT*, 23–24.
- IPCC. (2000). *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/>
- Jatmiko, W. (2013). Analisis Dampak Pemasangan ATCS Terhadap Emisi Gas Buang (CO₂) di Jl. Jend. Sudirman Kota Tangerang. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 9(2), 134. <https://doi.org/10.14710/pwk.v9i2.6518>
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2015). *Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 12 Tahun 2015 tentang Perubahan Ketiga Atas Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 32 Tahun 2008 tentang Penyediaan, Pemanfaatan Dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (Biofuel) Sebagai Bahan Bakar Lain*.
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2013). *Pedoman Teknis Penyusunan Inventarisasi Emisi Pencemar Udara di Perkotaan*.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2022). *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional*. Diakses dari <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn>
- Kementerian Perindustrian. (2011). *Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 64/M-IND/PER/7/2011 Tahun 2011 tentang Jenis-Jenis Industri Dalam Pembinaan Direktorat Jenderal dan Badan Di Lingkungan Kementerian Perindustrian*
- Kemntrian PUPR. (2008). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 05/PRT/M/2008 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyediaan Dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan*.
- Khiraiya, K., Ramana, P. v., Panchal, H., Sadasivuni, K. K., Doranehgard, M. H., & Khalid, M. (2021). *Diesel-fired boiler performance and emissions measurements using a combination of diesel and palm biodiesel. Case Studies in Thermal Engineering*, 27. <https://doi.org/10.1016/j.csite.2021.101324>
- Khoiri, Ahmad Masaul. 2015. *Menhut Siti: Bandung dan Surabaya Jadi Kota dengan Kualitas Udara Terbaik*. Diakses tanggal 16 Desember 2022 dari

website: <https://news.detik.com/berita/d-3098962/menhut-siti-bandung-dan-surabaya-jadi-kota-dengan-kualitas-udara-terbaik>

- Komariah, L.N. (2015). *Analisis Efek Penggunaan Biodiesel sebagai Bahan Bakar terhadap Kinerja Fire Tube Boiler*. Universitas Sriwijaya.
- Křůmal, K., Mikuška, P., Horák, J., Hopan, F., & Krpec, K. (2019). *Comparison of emissions of gaseous and particulate pollutants from the combustion of biomass and coal in modern and old-type boilers used for residential heating in the Czech Republic, Central Europe*. *Chemosphere*, 229, 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.04.137>
- Kweku, D., Bismark, O., Maxwell, A., Desmond, K., Danso, K., Oti-Mensah, E., Quachie, A., & Adormaa, B. (2018). Greenhouse Effect: Greenhouse Gases and Their Impact on Global Warming. *Journal of Scientific Research and Reports*, 17(6), 1–9. <https://doi.org/10.9734/jsrr/2017/39630>
- Mahfud, T. (2017). Aplikasi Metode QSPM. *Journal Sosial Humaniora dan Pendidikan*.
- Mukono. (2003). *Pencemaran Udara dan Pengaruhnya terhadap Gangguan Pernapasan*. Airlangga University Press: Surabaya
- Mukono. (2008). *Pencemaran Udara dan Pengaruhnya terhadap Gangguan Saluran Pernapasan*. Airlangga University Press: Surabaya
- Mulyarto, A. R., Wijana, S., & Wati, T. (2005). *Application of Industrial Pollution Projection System Model Application of Industrial Pollution Projection System Model Application of Industrial Pollution Projection System Model to Estimate the Pollution Level of Industries in Surabaya*.
- Mursinto, D., & Kusumawardani, D. (2016). Estimasi Dampak Ekonomi Dari Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(2), 163. <https://doi.org/10.15294/kemas.v11i2.3677>
- Nailufa, L. E., Laelasari, I., Fitriani, M., Paramadina, A., Studi, P., Ipa, T., & Biologi, T. (2021). Morfologi Tipe Thalys Lichen Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kudus. In BIOMA (Vol. 3, Issue 1).
- Novirsa, R., & Achmadi, U. F. (2012). Analisis Risiko Pajanan PM_{2,5} di Udara Ambien Siang Hari terhadap Masyarakat di Kawasan Industri Semen. *Kesmas: National Public Health Journal*, 7(4), 173. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v7i4.52>
- Peraturan Daerah Kabupaten Gresik Nomor 10 Tahun 2017 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Kabupaten Gresik Nomor 9 Tahun 2016 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Tahun 2016-2021.
- Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 67 Tahun 2012 tentang Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi Jawa Timur.

- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 tentang Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah.
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020 - 2024.
- Polesek-Karczewska, S., Wardach-Święcicka, I., Kardaś, D., & Turzyński, T. (2021). *Application of a Lumped Multi-Section Model for Analyzing the Thermal Performance of a Small-Scale Biomass Boiler*. *Journal of Thermal Science*, 30(3), 1034–1045. <https://doi.org/10.1007/s11630-021-1385-8>
- Purba, A. A. (2020). Urgensi Pengetatan Baku Mutu Udara Ambien Indonesia (Studi Kasus Gugatan Pemulihan Udara DKI Jakarta). *Padjadjaran Law Review*, 8, 100. jurnal.fh.unpad.ac.id.
- Purwanta. (2009). *Penghitungan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dari Sektor Sampah Perkotaan di Indonesia*. Indonesia
- Ratnani. (2008). *Teknik Pengendalian Pencemaran Udara yang Diakibatkan oleh Partikel*. *Momentum* Vol. 4 : 27 – 32. Semarang : Jurusan Teknik Kimia FT. Universitas Wahid Hasyim
- Rencana Pembangunan Daerah Kabupaten Gresik Tahun 2005-2025.
- Rosianasari, N. (2016). *Analisis Karakteristik Emisi CO dan CO2 Kendaraan Roda Dua di Kampus Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin*. Universitas Hasanuddin Makassar
- Samadikun, B. P., & Huboyo, H. S. (2017). *Irwanti, Budi Prasetyo Samadikun, Haryono Setiyo Huboyo*. 6(3). <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tlingkungan>
- Samiaji, Toni. (2009). Upaya Mengurangi CO2 di Atmosfer. *Peneliti Pusfatsaklim*. Vol. 10:3. LAPAN
- Sarudji, D. (2010). *Kesehatan Lingkungan*, Cetakan Pertama, Bandung: CV Karya Putra
- Seangkiatiyuth, K., Surapipith, V., Tantrakarnapa, K., & Lothongkum, A. W. (2011). *Application of the AERMOD modeling system for environmental impact assessment of NO2 emissions from a cement complex*. *Journal of Environmental Sciences*, 23(6), 931–940. [https://doi.org/10.1016/S1001-0742\(10\)60499-8](https://doi.org/10.1016/S1001-0742(10)60499-8)
- Sholikhah, Ekha Mar'atus & Muryadi. (2017). *Pencemaran Lingkungan di Kabupaten Gresik*. *Jurnal Kesejarahan*. Vol. 11(2) : 117-127
- Sinung Harjono, M., Prijo Utomo Pusat Teknologi Sistem dan PrasaranaTransportasi Kedeputan Teknologi Industri Rancang Bangun dan Rekayasa -BPPT Gedung Teknologi, D., Lantai, B., Puspipitek, K., & Selatan, T. (2019). *Pemodelan ruas jalan tunggal dengan diagram fundamental*

triangular equilibrium (Mulyadi Sinung H dan Djoko Prijo U) PEMODELAN RUAS JALAN TUNGGAL DENGAN DIAGRAM FUNDAMENTAL TRIANGULAR EQUILIBRIUM MODELING OF EQUILIBRIUM TRIANGULAR FUNDAMENTAL DIAGRAM ON A SINGLE ROAD LINK. April, 93–102.

- Soedomo, M. (2001). *Pencemaran Udara*. ITB. Bandung
- Soemirat J. (2014). *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sugiarti, (2009). *Gas Pencemar Udara dan Pengaruhnya Bagi Kesehatan Manusia*. Jurnal Chemica Vol. 10. No. 01, Periode Juni 2009.
- Sunu, P. (2001). *Melindungi Lingkungan dengan Menerapkan ISO 14001*. Jakarta: Grasindo.
- Suyuti, R. (2012). Implementasi "Intelligent Transportation System (Its)" Untuk Mengatasi Kemacetan Lalu Lintas Di Dki Jakarta. *Konstruksia*, 3, 13–21.
- Tomo, B. D., & Brunner, I. M. I. (2022). Pengaruh Biodiesel Terhadap Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca dengan Aplikasi APPLE-GATRIK (Studi Kasus PLTD Talaga Sulawesi Tenggara). *Jurnal Serambi Engineering*, 7(3), 3406–3413. <https://doi.org/10.32672/jse.v7i3.4430>
- Vembathu Rajesh, A., Mathalai Sundaram, C., Sivaganesan, V., Nagarajan, B., & Harikishore, S. (2020). Emission reduction techniques in CI engine with catalytic converter. *Materials Today: Proceedings*, 21, 98–103. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.05.369>
- Wardhana, W.A. (2004). *Dampak Pencemaran Lingkungan*, Andi Offset. Yogyakarta.
- Wijiarti., K, Yusniar D., Hanani, Nikie D., Yunita. (2016). *Jurnal Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Sulfur Dioksida (SO2) Udara Ambien Pada Pedagang Kaki Lima di Terminal Bus Pulogadung, Jakarta Timur*. Semarang: Universitas Diponegoro
- Yang, D., Chen, G., dan Yu, Y., (2007). *InterComparison of AERMOD and ISC3 Modeling Results to the Alaska Tracer Field Experiment*. Chin. J. Geochem., 26(2), 182-185.
- Zhang, G., Ren, Y., Yu, Y., & Zhang, L. (2022). *The Impact Of Air Pollution On Individual Subjective Well-Being: Evidence From China*. *Journal of Cleaner Production*, 336, 130413. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130413>