

PERAN RTH DALAM MITIGASI EMISI GRK : STUDI KASUS PT INKA PABRIK BANYUWANGI

Afif Pratama Tris Ardiansyah

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Muhammad Abdus Salam Jawwad

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Alamat: Jalan Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya

Korespondensi: pratamaafif.28@gmail.com

Abstract. *One of the main obstacles to climate change mitigation is the increasing greenhouse gas (GHG) emissions from industrial activities. The purpose of this study was to determine the total greenhouse gas emissions produced by the PT INKA Factory in Banyuwangi and to examine how well the factory's Green Open Space (GOS) absorbs carbon dioxide (CO₂). The calculation of GHG emissions uses the IPCC Tier 1 guidelines with default emission factors, while the type of vegetation and land cover area are used to assess the potential of GOS to absorb carbon. The results of the study show that the company's operational activities produce annual GHG emissions of 846,566 tons of CO₂-eq, with the largest portion of emissions coming from electricity consumption. Meanwhile, the existing RTH can absorb 2.981,53 tons of CO₂. Along with the development of the company's operations, the RTH development plan is projected to increase the carbon absorption capacity to 4.319,88 tons of CO₂ per year, so that it is expected to be able to offset the potential for increased emissions in the future.*

Keywords: *Greenhouse Gas, Green Open Space, Manufacturing Industry*

Abstrak. Salah satu kendala utama mitigasi perubahan iklim yaitu meningkatnya emisi gas rumah kaca (GRK) dari kegiatan industri. Tujuan dalam penelitian kali ini yaitu untuk mengetahui total emisi GRK yang dihasilkan PT INKA Pabrik Banyuwangi dan mengkaji seberapa baik Ruang Terbuka Hijau (RTH) pabrik tersebut dalam menyerap karbon dioksida (CO₂). Perhitungan emisi GRK menggunakan pedoman IPCC Tier 1 dengan faktor emisi default, sedangkan jenis vegetasi dan luas tutupan lahan digunakan untuk mengkaji potensi RTH dalam menyerap karbon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan operasional perusahaan menghasilkan emisi GRK tahunan sebesar 846,566 ton CO₂-eq, dengan porsi emisi terbesar berasal dari konsumsi listrik. Sementara itu, RTH yang ada saat ini dapat menyerap 2.981,53 ton CO₂. Seiring perkembangan operasional perusahaan, rencana pengembangan RTH diproyeksikan dapat meningkatkan kapasitas daya serap karbon menjadi 4.319,88 ton CO₂ per tahun, sehingga diharapkan mampu mengimbangi potensi peningkatan emisi di masa depan.

Kata kunci: Gas Rumah Kaca, Ruang Terbuka Hijau, Industri Manufaktur

Article History

Received: Januari 2025

Reviewed: Januari 2025

Published: Januari 2025

Plagiarism Checker No 34282

Prefix DOI : Prefix DOI :

10.8734/Kohesi.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



LATAR BELAKANG

Permasalahan global yang terus meningkat saat ini yaitu meningkatnya emisi gas rumah kaca (GRK), terutama akibat aktivitas industri. Dengan aktivitas pembakaran bahan bakar fosil dan menggunakan metode produksi yang mencemari lingkungan, sektor industri termasuk sektor manufaktur berkontribusi besar terhadap emisi gas rumah kaca. Menurut data dari International Energy Agency (IEA), emisi GRK global meningkat mencapai 37,4 Gt CO₂ pada tahun 2023, dengan sektor industri berkontribusi sebesar 37% dari total emisi tersebut (IEA, 2024). Hal ini menunjukkan perlunya perhatian khusus terhadap pengelolaan emisi di sektor ini untuk mencegah dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.

Di Indonesia, sektor industri manufaktur merupakan salah satu penyumbang terbesar emisi GRK. Aktivitas seperti pembuatan semen, pengolahan logam, dan produksi barang konsumsi lainnya tidak hanya mengonsumsi energi dalam jumlah besar tetapi juga menghasilkan limbah gas yang berbahaya. Berdasarkan laporan inventarisasi emisi GRK pada industri manufaktur turut berkontribusi pada emisi karbon sebesar 21,46% (Kementerian ESDM, 2021). Oleh karena itu, perlu dilakukannya perhitungan emisi GRK awal agar dapat diidentifikasi sumber-sumber utama dan langkah-langkah mitigasi yang dapat diterapkan.

Penyediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di lingkungan perusahaan menjadi salah satu upaya mitigasi dalam mengurangi cemaran emisi GRK. RTH berfungsi tidak hanya sebagai penyerap karbon melalui vegetasi tetapi juga sebagai kawasan penyejuk yang mengurangi kebutuhan energi untuk mendinginkan di sekitar bangunan industri (Abidin et al., 2023). Dalam konteks perusahaan yang baru dibangun, penyediaan RTH dapat diinisiasi sejak tahap perencanaan, sehingga menciptakan lingkungan kerja yang lebih ramah lingkungan dan mendukung keinginan jangka panjang.

PT Industri Kereta Api (Persero) Pabrik Banyuwangi, sebagai perusahaan yang baru beroperasi, berada dalam posisi strategis untuk memulai langkah mitigasi emisi GRK (Gas Rumah Kaca) sejak awal. Dengan rencana pengembangan kegiatan operasional di masa depan, potensi peningkatan emisi GRK menjadi perhatian penting yang harus diantisipasi (Rachmayanti & Mangkoedihardjo, 2021). Indonesia, melalui dokumen NDC (*Nationally Determined Contribution*), telah berkomitmen untuk mengurangi emisi sebesar 31,89% secara mandiri, atau hingga 43,20% dengan dukungan internasional pada tahun 2030 (Sugiyanto, 2017).

Langkah proaktif seperti penyediaan RTH dan pelaporan emisi sejak awal tidak hanya mendukung target ini tetapi juga membantu membangun citra perusahaan yang bertanggung jawab secara lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan dasar perhitungan awal emisi GRK bagi perusahaan dan mengidentifikasi kecukupan RTH perusahaan dalam mereduksi emisi GRK yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder sebagai sumber utama, yang mencakup informasi mengenai penggunaan bahan bakar dan energi pada industri yang menjadi objek penelitian. Data ini dikumpulkan dan dimanfaatkan sebagai bagian dari strategi pengumpulan data untuk mendukung analisis penelitian. Data sekunder tersebut meliputi, penggunaan listrik bulanan oleh perusahaan dalam kegiatan operasional, pemakaian bahan bakar solar *forklift* untuk mendukung aktivitas produksi, serta konsumsi bensin kendaraan pribadi karyawan yang digunakan untuk mobilisasi kerja. Data-data tersebut akan dianalisis untuk menghitung besaran emisi GRK yang dihasilkan, serta mengevaluasi kontribusinya terhadap total emisi perusahaan.

Metode Analisis Data

Penghitungan besaran emisi GRK dilakukan berpedoman pada metode yang ditetapkan oleh *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) dalam *2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* dan Panduan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup pada tahun 2012. Pendekatan paling sederhana untuk menghitung emisi GRK adalah dengan menggunakan data aktivitas yang tersedia dan faktor emisi bawaan dari pedoman IPCC. Metode ini juga dikenal sebagai metode Tier 1.

Dalam metode ini, perhitungan emisi dilakukan berdasarkan informasi umum mengenai konsumsi bahan bakar tanpa mempertimbangkan variabilitas spesifik dari sumber emisi (Dhanti, 2024). Metode ini cocok untuk industri yang sedang dalam tahap awal inventarisasi emisi GRK, dimana penggunaan faktor emisi menggunakan perhitungan yang lebih mudah dan cepat (Sasmita et al., 2021).

Tabel 1. Faktor Emisi GRK Proses Pembakaran dari Bahan Bakar Fosil

Jenis Bahan Bakar	Faktor Emisi Sumber bergerak (ton/GJ)			Faktor Emisi Sumber tidak bergerak (ton/GJ)		
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Gas Bumi /BBG	56100	92	3	56100	1	0,1
Diesel (IDO/ADO)	74100	3,9	3,9	74100	3	0,6
Premium	69300	33	3,2	-	-	-

Sumber : Mengutip Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi GRK Nasional, MENLH 2012

Emisi GRK yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar meliputi CO₂, CH₄, dan N₂O. Jumlah emisi GRK yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil dipengaruhi oleh jumlah dan jenis bahan bakar yang digunakan. Data aktivitas digunakan untuk mengukur jumlah bahan bakar, sementara jenis bahan bakar diwakili oleh faktor emisi. Untuk memperkirakan emisi GRK yang dihasilkan dari proses pembakaran ini, dapat dihitung menggunakan persamaan (1) berikut:

$$\text{Emisi GRK} = \text{Konsumsi energi} \times \text{Faktor Emisi} \times \text{GWP}$$

Kemampuan potensi pemanasan global atau *Global Warming Potensial* (GWP) gas rumah kaca dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai GWP

Jenis GRK	Nilai GWP
N ₂ O	298
CH ₄	25
CO ₂	1

Sumber: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

Mengacu pada pedoman IPCC, Faktor emisi dinyatakan sebagai jumlah emisi per unit energi yang dikonsumsi. (kg GRK/TJ). Namun, data penggunaan energi umumnya tertulis dalam satuan fisik, seperti liter solar atau ton batubara. Sebelum data ini dapat digunakan dalam Persamaan (1), konversi ke dalam satuan energi TJ (Terra Joule) perlu dilakukan dengan menggunakan persamaan (2) berikut:

$$\text{Penggunaan Energi (TJ)} = \text{Penggunaan energi (satuan fisik)} \times \text{Faktor Emisi} \times \text{Nilai Kalor (TJ/satuanfisik)}$$



Pada Tabel 3 terdapat bermacam jenis bahan bakar yang ada di Indonesia beserta nilai kalornya.

Tabel 3. Nilai Kalor Bahan Bakar di Indonesia

Jenis Bhhan Bakar	Besaran Kalor
Minyak Diesel (IDO)	$38 \times 10^{-6} \text{TJ/liter}$
Batubara	$18,9 \times 10^{-3} \text{TJ/liter}$
Solar (ADO,HSD)	$36 \times 10^{-6} \text{TJ/liter}$
MFO	$4,04 \times 10^{-2} \text{TJ/ton}$ $40 \times 10^{-6} \text{TJ/liter}$
LPG	$47,3 \times 10^{-6} \text{TJ/kg}$
Gas Bumi	$1,055 \times 10^{-6} \text{TJ/SCF}$ $38,5 \times 10^{-6} \text{TJ/Nm}^3$
Premium*	$33 \times 10^{-6} \text{TJ/liter}$
Catatan : *) termasuk juga jenis Pertamina Plus & Pertamina	

Sumber : Mengutip Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi GRK Nasional, MENLH 2012

Kemudian perhitungan emisi yang dihasilkan dari konsumsi energi listrik dilakukan dengan menggunakan persamaan (3) di bawah ini, yang menjadi dasar untuk mengetahui jumlah emisi berdasarkan data konsumsi energi listrik yang tersedia.

$$\text{Emisi CO}_2 = \Sigma \text{ Penggunaan Energi Listrik} \times \text{Faktor Konversi}$$

Perhitungan Daya Serap Vegetasi

Untuk menghitung seberapa efektif vegetasi dalam mereduksi emisi CO₂, digunakan Persamaan (4), yaitu dengan mengalikan antara luas area vegetasi dan kapasitas serapan yang ditetapkan berdasarkan jenis tutupan vegetasi. Rincian mengenai kapasitas serapan ini ditunjukkan dalam Tabel 4.

Persamaan (4)

$$\text{Daya Serap RTH} = \text{Daya Jenis Tutupan} \times \text{Luas Tutupan Vegetasi}$$

Tabel 4. Kemampuan Reduksi CO₂ Berbagai Tutupan Vegetasi

Jenis Tutupan	Kemampuan Reduksi Emisi CO ₂		
	(kg/ha/jam)	(kg/ha/hari)	(ton/ha/tahun)
Semak belukar	12,556	150,68	55,00
Pohon	129,925	1.559,10	569,07
Sawah	2,74	32,99	12,00
Rumput	2,74	32,88	12,00

(Sumber: Lestari et al., 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

PT Industri Kereta Api (Persero) Pabrik Banyuwangi digunakan dalam kegiatan penelitian, pabrik ini berada di Desa Ketapang Kecamatan Kalipuro Kabupaten Banyuwangi. Industri ini dipilih sebagai lokasi penelitian karena statusnya industri yang baru dibangun dan akan terus

berkembang kegiatan operasionalnya sehingga memungkinkan analisis kondisi awal dalam fase perencanaan dan operasional.



Sumber : Dokumen Perusahaan

Gambar 1. Lokasi Penelitian

Vegetasi di lokasi penelitian saat ini meliputi beberapa jenis tanaman, antara lain:

1. Pohon Ketapang (*Terminalia catappa*): Pohon ketapang memiliki kemampuan menyerap CO₂ yang cukup baik, serta berkontribusi dalam meningkatkan kualitas udara dengan menghasilkan oksigen (Karunia, 2022).
2. Sawo Kecil (*Manilkara zapota*): Sawo kecil dikenal memiliki daya serap karbon yang baik dan dapat menyimpan karbon dalam biomassa, sehingga berperan penting dalam mitigasi emisi CO₂ di atmosfer (Reza et al., 2024).
3. Pohon Asem (*Tamarindus indica*): Pohon asem mampu menyerap CO₂ dan menghasilkan oksigen yang cukup tinggi, menjadikannya salah satu pilihan yang baik untuk penghijauan di area perkotaan (Reza et al., 2024).
4. Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium oleana*): Tanaman pucuk merah berfungsi sebagai tanaman hias, efektif dalam menyerap CO₂ dan meningkatkan kualitas udara dengan memproduksi oksigen (Reza et al., 2024).
5. Semak/Perdu: Semak dan perdu memiliki kemampuan penyerapan CO₂ yang bervariasi tergantung spesiesnya, namun secara umum dapat berkontribusi dalam penyerapan karbon (Salamah & Cahyonugroho, 2023).
6. Rumput Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*): Rumput vetiver dikenal karena kemampuannya dalam menyerap CO₂ dan meningkatkan produksi oksigen di sekitarnya (Salamah & Cahyonugroho, 2023).

Sumber Emisi GRK

1. Sumber Emisi Bergerak

Kendaraan bermotor seperti sepeda motor, mobil maupun kendaraan alat berat yang menggunakan bahan bakar fosil menghasilkan emisi CO₂ pada saat proses pembakaran (Fatah & Pratama, 2022). Sumber emisi bergerak pada perusahaan berasal dari penggunaan kendaraan *forklift* yang digunakan dalam berbagai kegiatan operasional di area pabrik, seperti pemindahan material dan barang. Selain itu, sumber energi bergerak juga diperoleh dari kendaraan pribadi milik karyawan yang digunakan untuk mobilisasi berangkat dan pulang ke lokasi kerja. Data mengenai jumlah konsumsi bahan bakar pada *forklift* diperoleh dari data internal perusahaan. Sementara itu, untuk menghitung konsumsi bahan bakar minyak yang digunakan dalam aktivitas transportasi karyawan, dilakukan survei terhadap penggunaan bahan bakar kendaraan pribadi karyawan selama sebulan. Hasil survei tersebut didapatkan jumlah pemakaian bulanan



bbm yang kemudian dikalikan dengan 12 untuk mendapatkan total penggunaan bahan bakar per tahun.

Tabel 5. Penggunaan Bahan Bakar Minyak dari Sumber Bergerak

Sumber Emisi	Jenis BBM	Konsumsi BBM (liter/bulan)	Konsumsi BBM (liter/tahun)
Forklift	Solar	262	3144
Kendaraan Pribadi Karyawan	Premium*	2 806,2	33 674,4

Sumber : Hasil survey dan pengolahan data (2024)

Setelah pengumpulan data penggunaan BBM, emisi karbon dihitung menggunakan Persamaan (1) untuk mengetahui nilai emisi gas rumah kaca setiap jenis bahan bakar. Namun sebelum perhitungan dapat dimulai, dengan menggunakan persamaan (2) data konsumsi energi harus dikonversi ke dalam satuan energi TJ (*Terra Joule*). Emisi GRK yang perlu dihitung merupakan CO₂, CH₄, dan N₂O. Emisi tersebut kemudian akan diubah menjadi nilai ekuivalen CO₂ (CO₂-eq), yaitu dengan mengalikan emisi dengan angka Potensi Pemanasan Global (GWP). Setelah mengetahui jumlah emisi CO₂, CH₄, dan N₂O, total emisi CO₂ ekuivalen dapat dihitung dengan menjumlahkan ketiga jenis emisi pencemar tersebut yang tersaji dalam tabel 6 berikut.

Tabel 6. Emisi dari Sumber Bergerak

Sumber Emisi	Jenis BBM	Konsumsi BBM (ltr/thn)	Nilai Kalor (x10-6 Tj/ltr)	Konversi (Tj)	Nilai Emisi (ton)			Total Emisi (ton CO ₂ -eq)
					CO ₂	CH ₄	N ₂ O	
Forklift	Solar	3144	33	0,104	7,688	0,0004	0,0004	7,819
Kendaraan Pribadi Karyawan	Premium	33674,4	36	1,212	84,010	0,0400	0,0039	86,167
Total Emisi Sumber Bergerak								93,986

Sumber : Hasil perhitungan dan pengolahan data (2024)

2. Sumber Emisi Tidak Bergerak

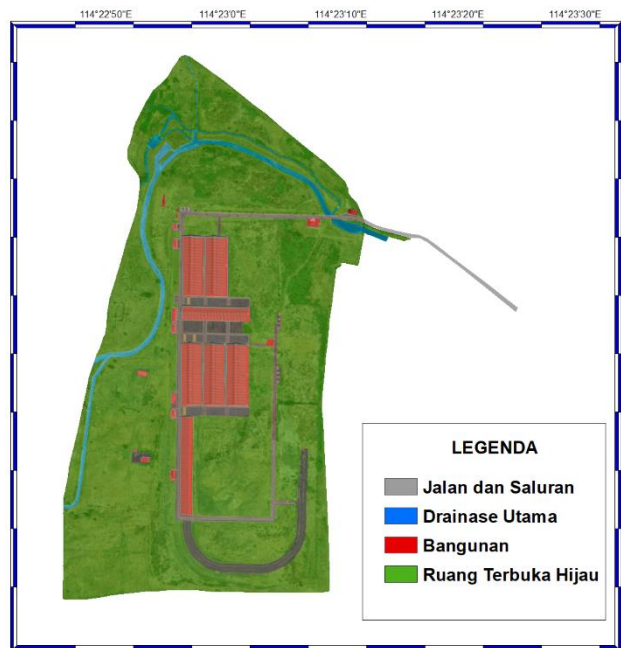
Data konsumsi listrik yang diperoleh merupakan penggunaan listrik perusahaan selama satu bulan terakhir. Angka ini kemudian dikalikan dengan 12 untuk mendapatkan total konsumsi energi listrik tahunan. Untuk menghitung nilai emisi yang dihasilkan dari penggunaan energi listrik, konsumsi energi tahunan tersebut dikalikan dengan faktor emisi listrik sesuai dengan wilayah yang telah ditetapkan Kementerian ESDM. Wilayah Jawa Timur termasuk dalam Grit Jamali, yang memiliki faktor emisi sebesar 0,87 ton CO₂/MWh (Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan, 2020). Dengan demikian, emisi yang dihasilkan dari konsumsi energi listrik dapat dihitung sebagai berikut.:

$$\begin{aligned}
 \text{Emisi CO}_2 &= 36,18 \text{ MWh/bulan} \times 12 \text{ bulan} \\
 &= 434,16 \text{ MWh/tahun} \times 0,87 \text{ ton CO}_2/\text{MWh} \\
 &= 377,72 \text{ ton CO}_2/\text{tahun}
 \end{aligned}$$

Analisis Kecukupan RTH dalam Menyerap Emisi GRK

1. Kecukupan RTH Eksisting

Analisis kecukupan RTH eksisting dalam mereduksi emisi GRK bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif vegetasi yang ada dalam mendukung upaya mitigasi emisi. Proses analisis ini melibatkan observasi langsung di lapangan untuk mengumpulkan data mengenai luas tutupan vegetasi serta jenis-jenis vegetasi yang tersebar. Data yang terkumpul kemudian dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan metode berbasis *Geographic Information Systems* (GIS). Kombinasi antara observasi langsung dan pemanfaatan GIS dianggap memberikan hasil yang cukup akurat dalam menggambarkan distribusi RTH serta memperkirakan kontribusinya dalam menyerap emisi GRK (Permata et al., 2022). Hasil dari analisis tersebut disajikan dalam Tabel 7.



Sumber : Hasil analisis menggunakan GIS
 Gambar 2. Kondisi RTH Eksisting 2024

Tabel 7. Perhitungan Kemampuan Reduksi Emisi CO₂ RTH Eksisting

Jenis Vegetasi	Kemampuan Daya Serap	Luas RTH Eksisting	CO ₂ yang dapat Tereduksi
	(ton/ha/tahun)	(ha)	(ton/tahun)
Pohon	569,07	1,9	1085,96
Semak belukar	55	25,4	1399,42
Rumput	12	41,3	496,16
Total Kemampuan Reduksi Emisi CO₂			2981,53

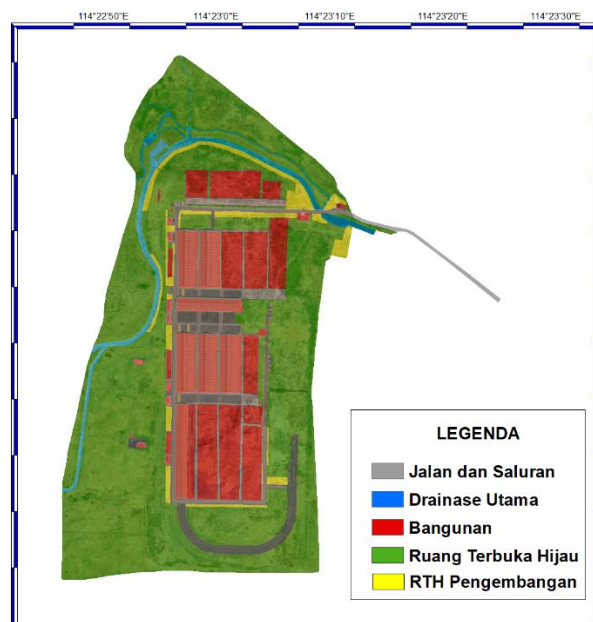
Sumber : Hasil perhitungan dan pengolahan data (2024)

Dari hasil pemetaan dan pengolahan data menggunakan GIS diperoleh luas RTH perusahaan seluas 63,61 hektar atau 76% dari total lahan yang dimiliki perusahaan. Kemudian berdasarkan observasi dan pengamatan lapangan didapatkan luasan tiap tutupan vegetasi yakni jenis vegetasi pepohonan sejumlah 3%, semak belukar 40%, dan rerumputan sejumlah 65% dari total luas RTH yang ada. Dari setiap luasan vegetasi yang telah diketahui kemudian dapat dihitung kemampuan

RTH dalam mereduksi emisi CO₂ menggunakan persamaan (4). Berdasarkan hasil perhitungan, RTH perusahaan dengan luas 63,61 hektar memiliki kemampuan mereduksi emisi CO₂ sebesar 2.981,53 ton per tahun. Semak belukar menyumbang reduksi terbesar dengan 1.399,42 ton per tahun, diikuti oleh pepohonan sebesar 1.085,96 ton per tahun, dan rerumputan sebesar 496,16 ton per tahun.

2. Rencana Pengembangan RTH

PT INKA Pabrik Banyuwangi kedepannya akan melakukan pengembangan pembangunan yang diproyeksikan akan mengurangi luasan vegetasi eksisting. Sebagai bagian dari upaya mitigasi, perusahaan juga telah menyusun rencana pengembangan RTH untuk mempertahankan dan meningkatkan kapasitas reduksi emisi CO₂. Pengembangan RTH yang dimaksud yakni mengganti vegetasi rumput dengan menanam tanaman berukuran lebih besar yang memiliki kemampuan daya serap karbon lebih tinggi. Selain itu, vegetasi baru ini juga dapat berfungsi untuk meningkatkan daya serap air limpasan dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih sejuk dan nyaman. (Deswarman *et al*, 2024). Luasan RTH rencana pengembangan kemudian dihitung kembali kemampuan dalam mereduksi GRK yang dapat dilihat dalam perhitungan analisis tabel 8.



Sumber : Hasil analisis menggunakan GIS

Gambar 3. Rencana RTH Pengembangan

Tabel 8. Perhitungan Kemampuan Reduksi Emisi CO₂ RTH Pengembangan

Jenis Vegetasi	Daya Serap	Luas RTH Pengembangan	CO ₂ yang dapat Tereduksi
	(ton/ha/tahun)		
Pohon	569,07	4,8	2731,54
Semak belukar	55	21,3	1172,60
Rumput	12	34,6	415,74
Total Kemampuan Reduksi emisi CO₂			4319,88

Sumber : Hasil perhitungan dan pengolahan data



Berdasarkan Tabel 8, pengembangan ini akan meningkatkan kemampuan reduksi emisi CO₂ perusahaan dari 2.981,53 ton per tahun menjadi 4.319,88 ton per tahun. Peningkatan signifikan ini terutama didukung oleh bertambahnya luas vegetasi pepohonan dari 1,9 hektar menjadi 4,8 hektar, yang berkontribusi sebesar 2.731,54 ton per tahun terhadap total daya serap karbon. Selain itu, meskipun luas semak belukar dan rerumpunan mengalami pengurangan, keduanya tetap memberikan kontribusi reduksi karbon yang signifikan, masing-masing sebesar 1.172,60 ton dan 415,74 ton per tahun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Analisis emisi GRK di PT INKA Pabrik Banyuwangi mengungkapkan bahwa emisi tahunan yang dihasilkan, baik dari sumber bergerak maupun tidak bergerak mencapai total 471,7 ton CO₂-eq per tahun. Analisis mengenai RTH yang ada menunjukkan bahwa vegetasi eksisting, memiliki daya serap emisi sebesar 2.981,53 ton CO₂-eq per tahun, yang artinya masih mampu mereduksi emisi yang dihasilkan pada kondisi saat ini. Kedepannya perusahaan akan meningkatkan kegiatan operasionalnya yang akan meningkatkan jumlah emisi GRK nantinya. Rencana pengembangan RTH yang telah dirancang oleh PT INKA diproyeksikan akan meningkatkan kapasitas daya serap menjadi 4.319,88 ton CO₂ per tahun sehingga diharapkan akan mampu mengimbangi emisi GRK yang akan meningkat seiring perkembangan kegiatan perusahaan.

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar perusahaan fokus pada peningkatan kualitas RTH dengan menanam jenis vegetasi yang memiliki kemampuan reduksi karbon yang tinggi, seperti pohon trembesi. Langkah ini tidak hanya akan membantu mengurangi emisi, tetapi juga memperindah lingkungan sekitar. Selain itu, dapat diterapkan teknologi yang hemat energi pada mesin produksi maupun fasilitas penunjang, serta penyediaan transportasi yang rendah emisi di lingkungan perusahaan. Penelitian lanjutan perlu dilakukan seiring perubahan RTH yang ada dan perkembangan kegiatan perusahaan, penelitian lanjutan juga dapat dilakukan seiring perkembangan operasional perusahaan dengan mempertimbangkan metode perhitungan emisi yang lebih detail, seperti menggunakan Tier 2 atau Tier 3, atau bahkan menggunakan metode lain seperti *Life Cycle Assessment* (LCA) untuk memberikan hasil yang lebih akurat.

DAFTAR REFERENSI

- Abidin, M. R., Umar, R., Tabbu, M. A. S., & Haris, H. (2023). Penyerapan Emisi Gas Karbon Dioksida (CO₂) Dalam Menganalisis Kecukupan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pada Kawasan Center Point Of Indonesia (CPI) Kota Makassar. *Indonesian Journal of Fundamental and Applied Geography*, 18-25.
- Deswarman, D., Iswandi, U., & Nurhasanah, N. (2024). Studi Komparasi Cadangan Karbon Dan Arah Kebijakan Untuk Pembangunan Berkelanjutan Pada Hutan Alam Dan Hutan Tanaman Eucalyptus Di Lahan Konsesi PT. XX. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 12(2), 341-350.
- Dhanti, K. T. R. (2024). ESTIMASI REDUKSI EMISI GAS RUMAH KACA DARI PENGELOLAAN SAMPAH DI TPS TLOGOMAS DENGAN METODE IPCC (*Doctoral dissertation*, Institut Teknologi Nasional Malang).
- Fatah, K. & Pratama, A. (2022). Analisis kinerja mesin dan konsumsi bahan bakar sepeda motor dengan variasi kondisi filter udara. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 25-29. <https://doi.org/10.24967/psn.v2i1.1451>
- International Energy Agency. (2024). CO₂ emissions. <https://www.iea.org>



- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by The National Greenhouse Gas Inventories Programme, In Eggleston H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T. & Tanabe, K. (Eds.). IPCC National Greenhouse Gas Inventory Programme, Published by IGES
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Cambridge University Press.
- Kementerian ESDM. (2020). Inventarisasi emisi GRK bidang energi. <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-inventarisasi-emisi-gas-rumah-kaca-sektor-energi-tahun-2020.pdf>
- Kementerian Lingkungan Hidup (2012). Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional, Buku I Pedoman Umum, Kementerian Lingkungan Hidup.
- Kementerian Lingkungan Hidup (2012). Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional, Buku II Volume 1 Metodologi Perhitungan Tingkat Emisi GRK Kegiatan Pengadaan & Penggunaan Energi, Kementerian Lingkungan Hidup.
- Karunia Pratama, D. (2022). Penilaian Kemampuan Fungsi Ekologis Pohon pada Taman Tingkir dan Taman Bendosari Kota Salatiga (Doctoral dissertation).
- Lestari, W. O. D. M., Hajji, A. M., & Yulistyorini, A. (2021). Kebutuhan RTH Untuk Menyerap Emisi Co2 Kendaraan Bermotor Pada Kawasan Jembatan Teluk Kendari. *Jurnal Teknik Sipil*, 16(3), 197-209.
- Permata, A. P., Buchori, I., & Kurniati, R. (2022). Pengukuran Kecukupan (RTH) Publik untuk Mengurangi Polusi (CO2) Kegiatan Transportasi di Jalan HOS Cokroaminoto dan Veteran, Pare Kediri. In *Proceeding Seminar Nasional IPA* (pp. 17-21).
- Rachmayanti, L. and Mangkoedihardjo, S. (2021). Evaluasi dan perencanaan ruang terbuka hijau (rth) berbasis serapan emisi karbon dioksida (co2) di zona tenggara kota surabaya (studi literatur dan kasus). *Jurnal Teknik Its*, 9(2).
- Reza, A. D., Pramono, C. L., & Foresty, R. S. (2024). Analisis Serapan Karbon Dioksida sebagai Penyedia Jasa Lingkungan di Ruang Terbuka Hijau Taman Hutan Klorofil Kabupaten Kendal, Jawa Tengah, Indonesia. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 1958-1970.
- Salamah, S., & Cahyonugroho, O. H. (2023). Strategi optimalisasi jalur hijau dalam peningkatan potensi sekuestrasi CO2 (studi kasus: Jalan Jagir Wonokromo). *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management)*, 233-243.
- Sasmita, A., Isnaini, I., & Zustika, R. (2021). Estimasi gas rumah kaca dari sektor pertanian, perkebunan, dan peternakan di Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 8(1), 42-53.
- Sugiyanto, H. (2017). Kausalitas antara konsumsi energi dan produk domestik bruto (pdb) di indonesia, malaysia, thailand dan singapura. *Info Artha*, 1(2), 79-90.
- Wardhani, A. K., Budianto, B., & Sugiarto, Y. (2018). Peran vegetasi dalam mengurangi konsentrasi CO2 antropogenik di Kota Bogor. *Agromet*, 32(1), 42-50.
- Wiranugraha, M. (2023). Legal certainty of indonesia's green investment regulations to achieve nationally determined contribution (ndc) target.