

INTISARI

Peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK) menjadi isu global yang mendesak untuk ditangani, terutama di daerah dengan pertumbuhan penduduk dan kendaraan yang tinggi seperti Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Penelitian ini bertujuan untuk mensimulasikan reduksi emisi GRK melalui peralihan moda transportasi dari kendaraan konvensional ke transportasi umum berbasis listrik, serta mempertimbangkan laju deforestasi yang memengaruhi kapasitas serapan karbon. Penelitian ini menggunakan metode perhitungan Tier 1 berdasarkan pedoman IPCC 2006 dan Refinement 2019, dengan data sekunder dari berbagai instansi pemerintah provinsi DIY. Sektor-sektor yang dianalisis meliputi energi, IPPU, AFOLU, dan limbah. Enam skenario simulasi dilakukan dengan kombinasi peralihan kendaraan ke transportasi umum hingga 50% dan variasi laju deforestasi 0%, 1,1%, dan 2%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sektor transportasi menjadi kontributor utama emisi GRK, dengan nilai total mencapai 5.506,12 Gg CO₂eq pada tahun 2024. Skenario optimal diperoleh pada skenario ke-6 dengan 50% peralihan moda dan deforestasi 0%, yang mampu menurunkan emisi sebesar 1.327,32 Gg CO₂eq dengan biaya efisiensi Rp 716.000 per ton CO₂eq. Sebaliknya, laju deforestasi yang tinggi menurunkan efektivitas pengurangan emisi secara signifikan. Penelitian ini menekankan pentingnya pengendalian pertumbuhan kendaraan, optimalisasi transportasi umum berbasis listrik, dan perlindungan kawasan hutan sebagai strategi terpadu untuk menurunkan emisi GRK di DIY.

Kata Kunci: Emisi gas rumah kaca, transportasi umum, deforestasi, simulasi emisi, energi

ABSTRACT

The increase of greenhouse gas (GHG) emissions has become a global concern, particularly in densely populated areas with high vehicle growth such as the Special Region of Yogyakarta (DIY), Indonesia. This study aims to simulate GHG emission reductions through a modal shift from conventional private vehicles to electric-based public transportation while considering deforestation rates that affect carbon absorption capacity. The analysis was conducted using the Tier 1 method based on IPCC 2006 Guidelines and 2019 Refinement, utilizing secondary data from various government agencies in DIY. The analyzed sectors include energy, IPPU, AFOLU, and waste. Six simulation scenarios were developed by combining modal shifts up to 50% with varying deforestation rates of 0%, 1.1%, and 2%. The results reveal that the transport sector is the largest contributor to GHG emissions, with a total of 5,506.12 Gg CO₂eq in 2024. The most effective scenario was the sixth scenario, involving a 50% shift to public transport and 0% deforestation rate, which reduced emissions by 1,327.32 Gg CO₂e at a cost efficiency of Rp716,000 per ton CO₂e. In contrast, higher deforestation rates significantly reduced emission reduction effectiveness. This study emphasizes the importance of managing vehicle growth, optimizing electric public transport systems, and protecting forest areas as an integrated strategy for GHG mitigation in Yogyakarta.

Keywords: Greenhouse gas emissions, public transportation, deforestation, emission simulation, energy sector