ANALISIS REDUKSI EMISI GAS RUMAH KACA DARI KEGIATAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR PT XYZ

TUGAS AKHIR

Syara Sandy Patriana

1202925005

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS BAKRIE

JAKARTA

2025

ANALISIS REDUKSI EMISI GAS RUMAH KACA DARI KEGIATAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR PT XYZ

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan

Syara Sandy Patriana

1202925005

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS BAKRIE

JAKARTA

2025

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALISTAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar

Nama	: Syara Sandy Patriana
NPM	: 1202925005
Tanda Tangan	:
Tanggal	: 18 Februari 2025

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Syara Sandy Patriana

NPM : 1202925005

Program Studi : Teknik Lingkungan

Judul Tugas Akhir : Analisis Reduksi Emisi Gas Rumah Kaca dari Kegiatan Pembangkit Listrik Tenaga Air PT XYZ

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian dari salah satu persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Aqil Azizi, S.Pi., M. Appl.Sc., Ph.D. (……)

Penguji I : Diki Surya Irawan, S.T., M.Si., IPM (……)

Penguji II : Sirin Fairus, S.TP., M.T. (……)

Ditetapkan : Jakarta

Tanggal : 18 Februari 2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "ANALISIS REDUKSI EMISI GAS RUMAH KACA DARI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR PT XYZ".

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Oleh karena itu, penulis mengucapakan terima kasih kepada:

1. Aqil Azizi, S.Pi., M. Appl.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan kepada penulis dalam rangkaian proses tugas akhir ini hingga selesai.
2. Bapak Diki Surya Irawan, S.T., M.Si., IPM selaku dosen penguji 1 dan Ibu Sirin Fairus, S.TP., M.T. selaku dosen penguji 2 atas kesempatan ujian dan untuk seluruh kritik membangun serta masukan yang disampaikan.
3. Kedua orang tua serta saudara kandung penulis yang selalu memberikan dukungan terbaiknya dalam bentuk apapun.
4. Seluruh pihak yang membantu dan menjadi saksi proses penyusunan tugas akhir penulis dari topik pertama hingga pada akhirnya tugas akhir ini selesai.

Penulis mendoakan agar Tuhan Yang Maha Kuasa membalas kebaikan seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan tugas akhir ini. Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak terkait kedepannya.

Jakarta, 18 Februari 2025

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Syara Sandy Patriana
NPM	: 1202925005
Program Studi	: Teknik Lingkungan
Fakultas	: Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Karya	: Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie Hak Bebas Royalti Nonekslusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

"ANALISIS REDUKSI EMISI GAS RUMAH KACA DARI KEGIATAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR PT XYZ**"**

Dengan Hak Bebas Royalti Nonekslusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 18 Februari 2025

Yang menyatakan,

(Syara Sandy Patriana)

ANALISIS REDUKSI EMISI GAS RUMAH KACA DARI KEGIATAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR PT XYZ

Syara Sandy Patriana

ABSTRAK

Indonesia telah berkomitmen untuk mencapai target penurunan emisi GRK pada tahun 2030 yang disebut sebagai *Nationally Determined Contribution* (NDC). Peningkatan kuota pembangkit listrik dari energi terbarukan dan peluncuran pasar karbon adalah bagian dari langkah yang diambil pemerintah untuk mencapai target tersebut. PT XYZ adalah perusahaan yang bergerak di sektor energi terbarukan dengan unit Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) yang mulai beroperasi sejak tahun 2017 dan hingga saat ini telah mengoperasikan 3 unit PLTA *run of river*, dan memiliki 2 unit lain yang saat ini dalam tahap konstruksi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui jumlah emisi GRK cakupan 1 dan cakupan 2 yang telah dihindari dari beroperasinya 3 unit PLTA PT XYZ dibandingkan dengan kondisi *business as usual* serta mengestimasi jumlah unit karbon yang dapat dikreditkan oleh PT XYZ jika 5 PLTA telah beroperasi serta mengesimasikan keuntungan secara finansial. Penghitungan emisi GRK pada 3 unit PLTA yang telah beroperasi mengacu pada IPCC 2006, sedangkan estimasi jumlah kredit karbon dilakukan sesuai ketentuan dari Kepmen LHK RI No. SK1131/Menlhk/PPI/PPI.2/10/2023 dan metode perhitungan dari AMS-I.D CDM "Grid-Connected Renewable Electricity Generation" versi 18.0. Jumlah emisi GRK yang telah direduksi dengan beroperasinya 3 unit PLTA PT XYZ hingga tahun 2024 yaitu 236.069,45 ton_{CO2eq}. Adapun estimasi jumlah karbon yang dapat dikreditkan oleh PT XYZ setelah 5 PLTA beroperasi secara kumulatif yaitu 976.977,60 ton_{CO2eq}. Potensi keuntungan secara finansial yang dapat diperoleh PT XYZ dari pelaksanaan kredit karbon di masing-masing PLTA selama 14 tahun yaitu Rp. 613.789.944,96 untuk PLTA III, Rp. 25.597.091.714,64 untuk PLTA IV, dan Rp. 39.777.406.680,00 untuk PLTA V

Kata Kunci : Reduksi Emisi Gas Rumah Kaca; Pembangkit Listrik Tenaga Air; Karbon Kredit

ANALYSIS OF GREENHOUSE GAS EMISSION REDUCTION FROM HYDROELECTRIC POWER PLANT OF PT XYZ

Syara Sandy Patriana

ABSTRACT

Indonesia has committed to achieving its greenhouse gas (GHG) emission reduction targets by 2030, as outlined in the Nationally Determined Contribution (NDC). Increasing the renewable energy power generation quota and launching the carbon market are part of the steps taken by the government to achieve these targets. PT XYZ is a company operating in the renewable energy sector with a Hydroelectric Power Plant (HEPP) unit that has been in operation since 2017. To date, it operates 3 run-of-river HEPP units, with 2 more units currently under construction. The objective of this research is to determine the amount of Scope 1 and Scope 2 GHG emissions avoided by the operation of the 3 HEPP units at PT XYZ, compared to a business-as-usual scenario, and to estimate the carbon credits that PT XYZ can claim if all 5 HEPP units are operational, as well as the potential financial benefits. The GHG emissions calculation for the 3 operational HEPP units follows the IPCC 2006 guidelines, while the carbon credit estimation is based on the provisions of the Ministry of Environment and Forestry (MoEF) Regulation No. SK1131/Menlhk/PPI/PPI.2/10/2023 and the calculation method from AMS-I.D CDM "Grid-Connected Renewable Electricity Generation" version 18.0. The total GHG emissions reduced by the operation of the 3 HEPP units at PT XYZ until 2024 is 236,069.45 tons CO2eq. Furthermore, the estimated total carbon credits PT XYZ can earn after all 5 HEPP units are operational is 976,977.60 tons CO2eq. The potential cumulative financial benefits from carbon credit implementation at each HEPP over 14 years are IDR 613,789,944.96 for HEPP III, IDR 25,597,091,714.64 for HEPP IV, and IDR 39,777,406,680.00 for HEPP V.

Keywords: Greenhouse Gas Emission Reduction; Hydroelectric Power Plant; Carbon Credits

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALISTAS iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
KATA PENGANTAR v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI vi
ABSTRAK vii
ABSTRACT viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Gambaran Umum PT XYZ 5
2.2 Gas Rumah Kaca 8
2.3 Faktor Emisi Gas Rumah Kaca 10
2.4 Perdagangan Karbon 13
2.5 Penelitian Terdahulu 14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 19
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian 19
3.2 Diagram Alir Penelitian 19
3.3 Metode Pengumpulan dan Analisis Data 20
3.3.1 Pengumpulan Data 20
3.3.2 Analisis Data 21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 26
4.1 Jumlah Emisi GRK yang Telah Direduksi 26
4.2 Estimasi Jumlah Kredit Karbon Jika Lima Unit PLTA telah Beroperasi ..31

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai Global Warming Potential 9
Tabel 2. Faktor Emisi Listrik 12
Tabel 3. Penelitian Terdahulu 15
Tabel 4. Faktor Emisi Pembakaran Bahan Bakar Stasioner 22
Tabel 5. Faktor Emisi Pembakaran Bahan Bakar dari Sumber Bergerak 22
Tabel 6. Emisi GRK dari Konsumsi Diesel 26
Tabel 7. Emisi GRK dari Konsumsi Bensin 27
Tabel 8. Emisi GRK dari Konsumsi Listrik..... 28
Tabel 9. Faktor Emisi Listrik yang Digunakan untuk Perhitungan Tujuan 1 29
Tabel 10. Emisi GRK Baseline 29
Tabel 11. Emisi GRK yang Telah Direduksi 30
Tabel 12. Matriks Pemenuhan Persyaratan Proyek Aksi Mitigasi Perubahan Iklim 32
Tabel 13. Faktor Emisi Listrik yang Digunakan untuk Perhitungan Tujuan 2 33
Tabel 14. Estimasi Reduksi Emisi Proyek Aksi Mitigasi Perubahan Iklim..... 33
Tabel 15. Jumlah Kredit Karbon dengan Durasi 14 Tahun 34
Tabel 16 Estimasi Finansial Kredit Karbon PT XYZ 35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ilustrasi Skema PLTA Run Of River 6
Gambar 2. Bangunan Bendung (Weir)..... 7
Gambar 3. Bangunan Waterway 7
Gambar 4. Bangunan Penstock dan Powerhouse..... 8
Gambar 5. Diagram Alir Penelitian 19