



Laporan Verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi (LCAM)

Versi 1.0, 18 Desember 2024

Periode Pemantauan 01 Januari 2021 s.d 31 Desember 2023

Ringkasan Eksekutif

Judul Kegiatan Aksi Mitigasi	Konversi dari pembangkit single cycle menjadi combined cycle (add on) PLTGU Grati Blok 2
Tujuan dan lingkup verifikasi	<p>Tujuan utama kegiatan verifikasi adalah untuk menilai (a) kriteria kelayakan yang ditetapkan dalam metodologi yang digunakan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim telah dipenuhi dengan baik; (b) data yang digunakan dalam LCAM dan Lembar Pemantauan adalah lengkap, akurat dan kredibel; (c) tidak terjadi penerbitan ganda atas sertifikat pengurangan emisi (double issuance); dan (d) tidak ada perubahan atau penyimpangan pengoperasian aksi mitigasi yang signifikan dibandingkan dengan DRAM yang tervalidasi dan dapat menggugurkan kelayakan metodologi yang diterapkan.</p> <p>Lingkup verifikasi adalah pengoperasian <i>Add On</i> PLTGU Grati Blok 2 oleh PT. PLN Indonesia Power PLTGU Grati yang berlokasi di Jalan Raya Surabaya – Probolinggo KM 73, Grati, Desa Wates, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Jenis GRK yang diperhitungkan adalah CO₂ dan CH₄ untuk periode pemantauan 01 Januari 2021 – 31 Desember 2023.</p>
Periode laporan pemantauan (monitoring)	01 Januari 2021 – 31 Desember 2023
Metode dan kriteria verifikasi	<p><i>On-Site</i> Kriteria:</p> <ul style="list-style-type: none"> ISO 14064-2:2019 Gas rumah kaca – Bagian 2: Spesifikasi dengan panduan pada tingkat proyek untuk kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan pengurangan emisi atau peningkatan serapan gas rumah kaca Permen LHK No.21 Tahun 2022 Tentang Tata Laksana Nilai Ekonomi Karbon Pedoman Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia Metodologi Perhitungan Reduksi Emisi dan/atau Peningkatan Serapan GRK MSEP008 – Konversi dari pembangkit single cycle menjadi combined cycle Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi (DRAM) Konversi Dari Pembangkit <i>Single Cycle</i> Menjadi <i>Combined Cycle (Add On)</i> PLTGU Grati Blok 2
Jumlah temuan yang diterbitkan selama verifikasi	<input checked="" type="checkbox"/> PTK : 3 (tiga) temuan <input checked="" type="checkbox"/> PTS : 2 (dua) temuan <input checked="" type="checkbox"/> PK : 1 (satu) temuan <input type="checkbox"/> Rekomendasi : -
Kesimpulan dan opini verifikasi	<p>Kesimpulan: PT SUCOFINDO ICS memastikan bahwa aksi mitigasi “Konversi dari Pembangkit Single Cycle menjadi Combined Cycle (Add On) PLTGU Grati Blok 2” telah diimplementasikan sesuai dengan Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi (DRAM) yang tervalidasi dan persyaratan metodologi MSEP-008 “Konversi dari Pembangkit Single Cycle menjadi Combined Cycle”.</p> <p>Melalui kegiatan wawancara, kunjungan lapangan, dan hasil tindak lanjut peserta aksi, PT SUCOFINDO ICS yakin bahwa Laporan Capaian Aksi Mitigasi (LCAM), termasuk klaim pernyataan pengurangan emisi untuk periode pemantauan 01 Januari 2021 hingga 31</p>

	Desember 2023 sebesar 1.240.907 tonCO2e adalah benar secara material serta telah disajikan dengan wajar dan akurat sesuai dengan kriteria verifikasi yang didukung dengan bukti-bukti yang relevan.
	<p>Opini:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> positif <input type="checkbox"/> positif dengan catatan <input type="checkbox"/> negatif</p>

1. Informasi Umum

Judul kegiatan aksi mitigasi	Konversi dari pembangkit single cycle menjadi combined cycle (add on) PLTGU Grati Blok 2
Nomor Akun di SRN PPI	11-PR-VI-2024-22454
Deskripsi ringkas aksi mitigasi	<p>Add On PLTGU Grati Blok 2 menggunakan bahan bakar gas alam dan teknologi yang saat ini dipasok dari sumur gas yang berada di wilayah Jawa Timur yang dikelola oleh Medco Energi Sampang Pty. Ltd., Kangean Energy Indonesia Ltd., dan PT Inti Alasindo Energy.</p> <p>Pada awalnya Blok 2 beroperasi secara single cycle sejak tahun 2002 dimana gas buang dari GT langsung dibuang ke udara dengan temperatur gas buang sebesar 500 °C. Temperatur gas buang masih tinggi dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk memanaskan air di HRSG yang menghasilkan uap untuk menggerakkan ST dan menghasilkan listrik. Pemanfaatan teknologi ini merubah sistem dari single cycle menjadi combined cycle. Dalam aksi mitigasi ini, gas buang dari 3 unit GT (GT 2.1, GT 2.2, GT 2.3) dimanfaatkan untuk sumber energi HRSG 2.1, HRSG 2.2 dan HRSG 2.3. Dari 3 unit HRSG ini menghasilkan uap yang disalurkan ke 1 unit ST 2.0 sehingga meningkatkan kapasitas terpasang sebesar 195 MW.</p> <p>Seluruh produksi listrik netto Add On PLTGU Grati Blok 2 menyuplai kebutuhan listrik di sistem 150 kV yang terhubung ke sistem Jamali 500 kV. Hingga tahun 2023 Add On PLTGU Grati Blok 2 sudah menyuplai listrik sebesar 5.275,97 GWh. Sesuai dengan dokumen Feasibility Study Of Add On Grati Power Plant umur ekonomis Add On PLTGU Grati Blok 2 adalah 20 tahun. Dengan adanya konversi combine cycle ini secara signifikan dapat meningkatkan produksi listrik dengan pemakaian bahan bakar yang sama, sehingga dapat meningkatkan efisiensi sistem dari 24,06% menjadi 38,70%. Secara teknis efisiensi combined cycle dapat mencapai 42,26%, namun realisasinya lebih rendah karena adanya pengaturan beban oleh Unit Induk Pusat Pengatur Beban (UIP2B). Realisasi pasokan gas ke Add On PLTGU Grati Blok 2 sebesar 42 BBTU (tidak menggunakan bahan bakar LNG).</p>
Tujuan umum dan tujuan khusus aksi mitigasi	<p>Add On PLTGU Grati Blok 2 dibangun atas dasar meningkatnya kebutuhan listrik pada sistem Jamali yang mengalami pertumbuhan rata – rata 4,84% pada periode tahun 2021-2023. Pembangunan Add On PLTGU Grati Blok 2 ini dilakukan dengan menambah unit Heat Recovery Steam Generator (HRSG) dan Steam Turbine (ST) Doosan Skoda DST-S10-5CA1 untuk memanfaatkan gas buang dari proses 3 unit Gas Turbine (GT) Mitsubishi MW-701D. Dengan aksi ini akan meningkatkan kapasitas terpasang pembangkit blok 2 dari 302,25 MW menjadi 497,25 MW. Penggunaan teknologi HRSG akan mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) karena produksi listrik dari ST tidak menghasilkan emisi GRK.</p>
Alamat dan lokasi kegiatan aksi mitigasi	<p>Lokasi Tapak Kegiatan Aksi Mitigasi: Jl. Raya Surabaya – Probolinggo K. 73, Grati, Desa Wates, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur, Indonesia</p> <p>Latitude : 7° 39' 05,3" LS Longitude : 113° 01' 29,3" BT</p>

Organisasi/entitas hukum pemilik kegiatan aksi mitigasi	PT PLN Indonesia Power PLTGU Grati [bagian kepemilikan 100%, peran sebagai Peserta Aksi]
Perwakilan organisasi/entitas dan identitas narahubung yang ditunjuk sebagai perwakilan peserta kegiatan aksi mitigasi	Identitas Narahubung Nama Lengkap: Suryanto Arifin Jabatan: Manager Environment Management I PLN Indonesia Power Head Office Email: suryanto.arifin@plnindonesiapower.co.id No. Telfon: 08158186994
Nomor versi DRAM yang berlaku	Versi 5 DRAM PLTGU Grati 171024
Nomor versi LCAM	Versi 3. LCAM PLTGU Grati 091224
Periode penataan pengukuran dan pelaporan LCAM	Periode Kredit Pertama, Pelaporan: <ol style="list-style-type: none"> 01 Januari 2021 – 31 Desember 2021 01 Januari 2022 – 31 Desember 2022 01 Januari 2023 – 31 Desember 2023
Metodologi perhitungan pengurangan emisi GRK yang digunakan	Metodologi Perhitungan Reduksi Emisi dan/atau Peningkatan Serapan GRK MSEP-008 “Konversi dari Pembangkit <i>Single Cycle</i> menjadi <i>Combined Cycle</i> ” No. SK.38/PPI/IGAS/PPI.2/11/2020 ditetapkan tanggal 20 November 2020

2. Lembaga Verifikasi dan Tim Verifikasi

Identitas Lembaga Verifikasi	PT Superintending Company of Indonesia – SBU SERCO (SUCOFINDO International Certification Services - SICS) No Akreditasi: LVV-005-IDN Masa Berlaku: 6 Juli 2023 sd 5 Juli 2028 Pemberi Akreditasi: Komite Akreditasi Nasional Amandemen-1 ke-1: 31 Agustus 2023 Perluasan Ruang Lingkup Nilai Ekonomi Karbon – Sertifikat Pengurangan Emisi Indonesia (NEK-SPEI)
Alamat Lembaga Verifikasi	PT Superintending Company of Indonesia- SBU SERCO (SUCOFINDO International Certification Services – SICS) Graha Sucofindo Lt B1 Jl Raya Pasar Minggu kav. 34 Jakarta Selatan 12780 Email: qsherm.serco@sucofindo.co.id No Telefon: 021- 7983666 ext 2008
Manajemen penanggungjawab	Dian Indrawaty – Vice President Kepala Strategic Business Unit (SBU) Sertifikasi & Ecoframework PT SUCOFINDO ICS
Ketua tim Verifikator	Ratri Irawanti Kompetensi: Environmental Specialist 1 di Strategic Business Unit Sertifikasi & Ecoframework dengan latar belakang Sarjana dan Magister Teknik Kimia. Memiliki pengalaman lebih dari 4 (empat) tahun di bidang pengendalian perubahan iklim dan audit lingkungan hidup di sektor energi, industri kimia dan oil & gas. Memiliki pengalaman konsultasi dalam Penyusunan Laporan

	<p>dan Inventarisasi Gas Rumah Kaca tingkat organisasi, validasi Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi untuk sektor Energy Industries, verifikasi Laporan dan Inventarisasi Gas Rumah Kaca tingkat Organisasi untuk sektor Pembangkit Listrik sesuai ISO 14064-1, verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi Sektor Energy Industries, validasi Project Design Document (PDD) sektor Waste Handling & Disposal. Telah mengikuti pelatihan ISO 14064 series, ISO 17029, ISO 14065, PAS 2060, ISO 19011, ISO 9001, ISO 31000 serta pelatihan terkait perhitungan GRK di sektor Energi, Waste Handling dan Oil & Gas. Memiliki SKTTK Tingkat 6 untuk level Verifikator Sub Bidang Inventarisasi Emisi GRK dan Mitigasi GRK sektor Ketenagalistrikan dari Kementerian ESDM.</p> <p>Tugas & Tanggung Jawab:</p> <p>Memimpin pelaksanaan Desk Review & Wawancara, melakukan koordinasi dengan Pemrakarsa & Penanggung Jawab Proyek, melakukan finalisasi terhadap rencana validasi, memimpin pelaksanaan kunjungan tapak, kemudian melakukan evaluasi terhadap kriteria penilaian sebagai berikut,</p> <p>Melakukan Penilaian terhadap aspek</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Status implementasi kegiatan aksi mitigasi 2. Perubahan pada kondisi dan pelaksanaan aksi mitigasi 3. Penerapan metodologi kuantifikasi dan penyimpangannya (Sumber data konsumsi bahan bakar HSD, gas alam, produksi listrik) 4. Kuantifikasi emisi atau serapan GRK <p>Kemudian menyusun kesimpulan hasil validasi, memimpin pemaparan hasil & temuan validasi kepada peserta aksi mitigasi, menyusun draft opini hasil proses validasi dan menyampaikan hasil draft opini kepada Independent Reveiwer.</p>
<p>Verifikator</p>	<p>Muhammad Rizky Adrian</p> <p>Kompetensi & Curriculum Vitae:</p> <p>Dengan latar belakang Magister Teknik Lingkungan, selama 1,5 tahun terakhir berpengalaman dalam melaksanakan konsultasi mengenai penyusunan sistem informasi gas rumah kaca tingkat organisasi, inventarisasi & pelaporan gas rumah kaca tingkat organisasi dalam skema netral/voluntary maupun skema regulasi (PROPER) di sektor industri dan pembangkitan. Memiliki pengalaman dalam memberikan Pelatihan terkait Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca, 140641:2018. Pernah terlibat dalam penyusunan Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi (DRAM) untuk diregistrasi ke Sistem Registri Nasional (SRN) pada sektor Renewable Energy dan Waste Handling & Disposal. Telah tersertifikasi Standar Kompetensi Teknik Ketenagalistrikan untuk Bidang Inventarisasi dan Mitigasi Emisi GRK oleh Kementerian ESDM Tingkat 6.</p> <p>Tugas & Tanggung Jawab:</p> <p>Menyusun & melakukan registrasi matriks penilaian risiko berdasarkan analisis strategik, Menyusun kegiatan pengumpulan bukti, merencanakan pengumpulan bukti, merencanakan kunjungan tapak dan menyampaikannya kepada Lead Verifikator. Selanjutnya bertanggungjawab dalam melakukan evaluasi terhadap kriteria penilaian sebagai berikut,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Formulir LCAM 2. Partisipasi dalam mekanisme sertifikasi lainnya/penerbitan

	<p>berganda</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Kesesuaian pelaksanaan aksi mitigasi dengan kriteria kelayakan metodologi 4. Kontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan <p>Hasil penilaian akan disampaikan dan dievaluasi oleh Lead Verifikator</p>
Verifikator	<p>Reza Mochammad Fadhlur Rahman</p> <p>Kompetensi & Curriculum Vitae:</p> <p>Dengan latar belakang sarjana terapan teknik konversi energi, memiliki pengalaman di bidang pembangkit listrik tenaga minihidro dan pembangkit listrik tenaga surya, memiliki pengalaman dalam melakukan verifikasi proyek aksi mitigasi perubahan iklim. Telah menerima pelatihan ISO 14064-1:2018, ISO 14064-2:2019, ISO 14064-3:2019 dan telah memiliki sertifikasi kompetensi tenaga teknik ketenagalistrikan Level 6 untuk Inventarisasi dan Mitigasi Gas Rumah Kaca di Pembangkit Listrik.</p> <p>Tugas & Tanggung Jawab:</p> <p>Menyusun & melakukan registrasi matriks penilaian risiko berdasarkan analisis strategik, Menyusun kegiatan pengumpulan bukti, merencanakan pengumpulan bukti, merencanakan kunjungan tapak dan menyampaikannya kepada Lead Verifikator. Selanjutnya bertanggungjawab dalam melakukan evaluasi terhadap kriteria penilaian sebagai berikut,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penerapan pengukuran dan pemantauan emisi GRK dan kalibrasi alat pengukuran 2. Kalibrasi alat pengukuran 3. Manajemen mutu data-informasi GRK 4. Penanganan data yang hilang <p>Hasil penilaian akan disampaikan dan dievaluasi oleh Lead Verifikator</p>
Tenaga ahli	-
Peninjau independen	<p>Fajar Firstya Adam</p> <p>Kompetensi & Curriculum Vitae:</p> <p>Dengan Latar Belakang Magister Teknik Kimia, selama 4 tahun terakhir berpengalaman dalam pelaksanaan audit energi di sector pertambangan, energi dan industry. Kemudian telah melaksanakan konsultasi mengenai penyusunan Sistem Informasi Gas Rumah Kaca tingkat organisasi, Inventarisasi & Pelaporan Gas Rumah Kaca tingkat organisasi dalam skema netral/voluntary maupun skema regulasi (PROPER) di sector energi industry, industry bahan kimia dan pembangkitan. Memiliki pengalaman dalam memberikan Pelatihan terkait Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca, 14064-1:2018, PAS 2060 Carbon Neutral dan 14064-2:2019. Pernah terlibat dalam penyusunan Project Design Document CDM (Clean Development Mechanism) untuk Sektor Energi & Sektor Industri Kimia. Kemudian terlibat dalam Pelatihan dan diskusi Kelompok Kerja (POKJA/Working Group) Lembaga Verifikasi & Validasi Gas Rumah Kaca skema Nilai Ekonomi Karbon fase pertama. Telah tersertifikasi Standar Kompetensi Teknik Ketenagalistrikan untuk Bidang Inventarisasi dan Mitigasi Emisi GRK oleh Kementerian ESDM Tingkat 6.</p>

	<p>Tugas & Tanggung Jawab:</p> <p>Melakukan evaluasi terhadap kegiatan dan kesimpulan verifikasi yang dilakukan, yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kesesuaian kompetensi tim; - apakah verifikasi/validasi telah dirancang secara memadai; - apakah seluruh kegiatan verifikasi/validasi telah diselesaikan; - keputusan signifikan yang dibuat selama verifikasi/validasi; - apakah bukti yang cukup dan memadai telah dikumpulkan untuk mendukung opini; - apakah bukti yang dikumpulkan mendukung opini yang diusulkan oleh tim verifikasi/validasi; - pernyataan GRK dan opini verifikasi/validasi; - apakah verifikasi/validasi dilakukan sesuai dengan dokumen ini, termasuk: - penilaian risiko, rencana verifikasi/validasi, dan rencana pengumpulan bukti mencakup sasaran, lingkup, dan tingkat jaminan; - kegiatan pengumpulan bukti mencakup karakteristik kegiatan terkait GRK; - keputusan tim verifikasi/validasi didukung oleh bukti yang cukup dan memadai; - setiap pernyataan kembali telah dinilai dengan memadai; - pernyataan GRK sesuai dengan kriteria; - masalah yang signifikan telah diidentifikasi, diselesaikan, dan didokumentasikan
Ketidakberpihakan dan bebas konflik kepentingan	<p>Lembaga validasi dan atau verifikasi SUCOFINDO ICS tidak terlibat dalam penyusunan dokumen pernyataan klaim oleh peserta aksi mitigasi dalam Laporan Capaian Aksi Mitigasi, serta tidak terlibat sebagai laboratorium penguji bahan bakar untuk klaim aksi mitigasi Konversi Dari Pembangkit Single Cycle Menjadi Combined Cycle (Add On) PLTGU Grati Blok 2. Verifikasi ini merupakan verifikasi yang pertama kali.</p>

3. Ringkasan Proses Verifikasi LCAM

3.1. Lingkup, kriteria, tingkat jaminan dan ambang materialitas

<p>Lingkup verifikasi LCAM</p>	<p>Lingkup verifikasi Proyek Konversi Dari Pembangkit <i>Single Cycle</i> Menjadi <i>Combined Cycle (Add On)</i> PLTGU Grati Blok 2, mencakup:</p> <p>a) Batasan proyek dan <i>baseline</i>-nya</p> <p>Proyek yang diusulkan adalah Konversi Dari Pembangkit <i>Single Cycle</i> Menjadi <i>Combined Cycle (Add On)</i> PLTGU Grati Blok 2 berkapasitas 497,25 MW (kapasitas terpasang) di area PT PLN Indonesia Power UBP Grati, Desa Wates, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur, Indonesia. Dengan tidak adanya kegiatan proyek, permintaan listrik akan dipenuhi oleh pengoperasian unit – unit pembangkit dengan <i>single cycle</i> dan pembangkit terkoneksi dengan system interkoneksi tenaga listrik.</p> <p>b) Aktivitas, teknologi, proses aksi mitigasi/proyek GRK</p> <p>Kegiatan aksi mitigasi pengoperasian PLTGU Grati Blok 2 merupakan pembangkit listrik berbahan bakar Gas Alam (<i>Natural Gas</i>) yang menerapkan sistem <i>combined cycle</i> terdiri atas 3 unit <i>gas turbine</i> (GT 2.1, GT 2.2, dan GT 2.3), 3 unit Heat Recovery Steam Generator (HSRG 2.1, HSRG 2.2, dan HSRG 2.3) dan 1 unit <i>steam turbine</i> (ST 2.0).</p> <p>c) Sumber, Serapan, Reservoir GRK</p> <p>Emisi <i>Baseline</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Emisi CO₂ dari pembangkit listrik di pembangkit listrik berbahan bakar fosil yang terhubung ke jaringan listrik yang digantikan karena kegiatan proyek 2. Emisi CO₂ yang dihasilkan dari pemakaian bahan bakar untuk pengoperasian PLTG Grati Blok 2 (<i>Single Cycle</i>) <p>Emisi Aksi</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Emisi CO₂ yang dihasilkan dari pemakaian bahan bakar untuk pengoperasian PLTGU Grati Blok 2 (<i>Combine Cycle</i>) <p>Leakage</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Emisi CH₄ terkait dengan emisi <i>upstream</i> yang berasal dari pemakaian bahan bakar fosil pada aktivitas ekstraksi, produksi, transportasi, distribusi dan pengolahan dari peningkatan jumlah bahan fosil yang dikonsumsi oleh aksi mitigasi <p>d) Jenis GRK</p> <p>CO₂ dan CH₄</p> <p>e) Durasi proyek</p> <p>Durasi proyek adalah 7 tahun dari 01 Januari 2021 sampai 31 Desember 2027</p> <p>f) Periode Pelaporan</p> <p>Periode pelaporan pada Formulir LCAM ini adalah 01 Januari 2021 – 31 Desember 2023</p>
<p>Kriteria verifikasi</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ISO 14064-2:2019 Gas rumah kaca – Bagian 2: Spesifikasi dengan panduan pada tingkat proyek untuk kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan pengurangan emisi atau peningkatan serapan gas rumah kaca 2. Permen LHK No.21 Tahun 2022 Tentang Tata Laksana Nilai Ekonomi Karbon 3. Pedoman Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia 4. Metodologi perhitungan reduksi emisi dan/ atau peningkatan serapan

	GRK MSEP-008 "Konversi dari Pembangkit <i>Single Cycle</i> menjadi <i>Combined Cycle</i> ". 5. Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi (DRAM) Konversi dari Pembangkit <i>Single Cycle</i> menjadi <i>Combined Cycle (Add On)</i> PLTGU Grati Blok 2
Tingkat jaminan (LoA-level of assurance)	Tingkat Jaminan Wajar (Reasonable)
Ambang materialitas	2% sesuai dengan besaran informasi emisi GRK yang diperkirakan (informasi yang diklaim)
Acuan metodologi proses verifikasi LCAM	<ol style="list-style-type: none"> ISO 14064-3:2019 Gas rumah kaca - Bagian 3: Spesifikasi dengan panduan untuk validasi dan verifikasi dari pernyataan gas rumah kaca Pedoman Validasi dan Verifikasi Penerbitan Sertifikat Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca versi 2.0
Metode pelaksanaan verifikasi	On-Site
Harikerja (mandays) verifikasi	Total Mandays pelaksanaan kegiatan verifikator 47 Mandays <input type="checkbox"/> Offsite: 41 harikerja (HOK) <input type="checkbox"/> Onsite: 6 harikerja (HOK)
Waktu pelaksanaan verifikasi	Tata laksana kegiatan verifikasi: Desk Review: 01/11/23 - 13/11/2023 On-Site Tapak: 14/11/2024 - 15/11/2024 Draft Reporting: 10/12/2024 - 13/12/2024 Independent Review: 16/12/2024 Laporan dan Opini Final: 18/12/2024
Tanggal terbit laporan verifikasi oleh LVV	18 Desember 2024
Versi Laporan Verifikasi LCAM	Versi 1.0

3.2. Analisis Proses

Analisis strategik	<p>Berdasarkan pemahaman Tim Verifikator atas kegiatan aksi mitigasi emisi GRK NEK yaitu "Konversi dari Pembangkit <i>Single Cycle</i> menjadi <i>Combined Cycle (Add On)</i> PLTGU Grati Blok 2" yang dioperasikan oleh PT PLN Indonesia Power PLTGU Grati, verifikator melaksanakan analisis strategis berdasarkan FRM 29.23c-R1-Strategic Analysis, Risk Assessment, EGP & EGA Project Verification Form (08-01-2024) dengan hasil sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> Karakteristik & Kompleksitas aksi mitigasi Kegiatan aksi mitigasi Add on PLTGU Grati Blok 2 dengan kapasitas 497,25 MW merupakan proyek konversi pengoperasian pembangkit <i>single cycle</i> menjadi <i>combined cycle</i>. Proyek mitigasi ini menggunakan bahan bakar gas bumi dan HSD. Kondisi awal proyek adalah produksi listrik dari 3 (tiga) unit turbin gas dengan total kapasitas terpasang 302,25 MW. Aksi Mitigasi memanfaatkan panas buang dari operasi gas turbin untuk dimanfaatkan lebih lanjut untuk memproduksi listrik tambahan pada <i>steam</i> turbin. Aksi mitigasi mencakup pengoperasian 3 (tiga) gas turbin dilengkapi dengan 3 (tiga) HRSG dan 1 (satu) unit steam turbine sehingga meningkatkan kapasitas terpasang menjadi 497,25 MW. Proyek dapat dikatakan sebagai Aksi Mitigasi yang kompleks karena dalam perhitungan
---------------------------	--

	<p>emisi baseline diperlukan informasi terkait data 3 tahun historis operasi unit-unit pembangkit aksi sebelum dimulainya aksi mitigasi, emisi proyek memerlukan data 2 (dua) jenis bahan bakar yang dikonsumsi yakni gas alam dan HSD, dan diperlukan perhitungan emisi leakage akibat emisi hulu dari penambahan jumlah bahan bakar yang digunakan Aksi Mitigasi dibandingkan penggunaan bahan bakar sebelum Aksi Mitigasi.</p> <p>2. Pemenuhan kriteria kelayakan aksi mitigasi dan kelayakan metodologi</p> <p>DRAM tervalidasi telah mengkonfirmasi pemenuhan kriteria kelayakan metodologi, kunjungan lapangan diperlukan untuk memastikan kembali bahwa implementasi proyek tetap memenuhi kriteria kelayakan metodologi.</p> <p>3. Kelengkapan perhitungan berdasarkan metodologi yang ditetapkan dan rencana pemantauan</p> <p>Aksi mitigasi menerapkan metodologi MSEP-008, berdasarkan tinjauan awal tim, formula perhitungan pengurangan emisi mulai dari perhitungan emisi baseline, emisi proyek dan emisi leakage telah sesuai dengan metodologi yang diacu. Selain itu, data parameter pada Lembar Pemantauan LCAM untuk periode pemantauan 1 Januari 2021 sampai 31 Desember 2023 telah dilaksanakan sesuai dengan Rencana Pemantauan yang tertuang pada DRAM tervalidasi.</p> <p>4. Kekokohan sistem kendali data & informasi</p> <p>Dokumen IK-PB.GRT.06.05.09 Instruksi Kerja Inventarisasi, Perhitungan dan Pelaporan Reduksi Emisi GRK, IK-PB.GRT.02.05.03 Instruksi Kerja Pelaporan Pemakaian BBM HSD, IK-PB.GRT.02.01.01 Instruksi Kerja Melakukan Rekapitulasi Data Persediaan Energi Primer, IK-PB.GRT.03.02.83 Perhitungan Pemakaian Bahan Bakar Gas Bumi dan HSD Per GT Blok 1, 2 dan 3, dan IKPB.GRT.04.01.03 Instruksi Kerja BA Transfer Energi Listrik telah memberikan gambaran bagaimana data parameter yang dipantau direkam, dicatat dan diolah.</p> <p>5. Derajat kepercayaan verifikator terhadap data-informasi yang disampaikan dalam LCAM pada periode penataan</p> <p>Verifikator memiliki tingkat kepercayaan tinggi terhadap data-informasi yang dilaporkan dalam Laporan Capaian Aksi Mitigasi (LCAM) karena data-informasi berasal dari data yang menjadi data transaksi sehingga dapat dipastikan keandalannya.</p>
<p>Asessmen Risiko</p>	<p>Penilaian risiko yang dilakukan PT SUCOFINDO ICS berdasarkan pada risiko kesalahan pernyataan dan ketidaksesuaian yang material pada klaim pengurangan emisi yang dilaporkan dalam Laporan Capaian Aksi Mitigasi (LCAM) dan dibagi sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sumber dan penyerap GRK yang ada yang dilaporkan dalam LCAM telah terjadi (atribut: <i>Existence/Occurrence</i>) • Emisi dan serapan yang seharusnya ada dalam LCAM adalah benar ada dalam LCAM dan tidak ada sumber atau data yang dihilangkan (atribut: <i>Completeness</i>) • Emisi dan serapan yang dilaporkan dalam LCAM telah dikuantifikasi dengan tepat (berkaitan dengan penerapan metodologi kuantifikasi yang disetujui) (atribut: <i>Accuracy</i>) • Emisi dan serapan yang dilaporkan dalam LCAM hanya berkaitan dengan periode yang dilaporkan (atribut: <i>Cut-off</i>) • Kriteria pelaporan untuk menentukan dan melaporkan isi LCAM

	<p>telah diidentifikasi dan diterapkan dengan tepat dan informasi yang terkandung dalam LCAM telah disajikan sesuai dengan kriteria pelaporan (atribut: <i>Presentation & Disclosure</i>)</p> <p>Kemungkinan risiko kesalahan terjadi berkaitan langsung dengan kompleksitas data, sistem manajemen dan operasi (<i>inherent risk</i>) dan tingkat pengendalian data yang baik untuk memastikan integritas data (<i>control risk</i>).</p> <p>Berdasarkan tinjauan PT SUCOFINDO ICS terhadap pengoperasian "Konversi dari pembangkit single cycle menjadi combined cycle (add on) PLTGU Grati Blok 2", tabel 3.1 meringkas potensi risiko dan besaran potensi kesalahan, kelalaian atau salah saji saat tinjauan dokumen awal.</p> <p style="text-align: center;">Tabel 3.1 Penilaian Risiko</p> <table><tr><th>No</th><th>Area potensi risiko</th><th>IR</th><th>CR</th><th>DR</th></tr><tr><td colspan="5">Emisi Baseline</td></tr><tr><td>1</td><td>$EG_{PJ,y}$</td><td>High</td><td>Low</td><td>Medium</td></tr><tr><td>2</td><td>$\eta_{PJ,y}$</td><td>Medium</td><td>Medium</td><td>Medium</td></tr><tr><td>3</td><td>$EF_{grid,y}$</td><td>High</td><td>Low</td><td>Medium</td></tr><tr><td colspan="5">Emisi Proyek</td></tr><tr><td colspan="2">Pembakaran Gas Alam – 99,84% dari total emisi proyek</td><td>High</td><td>Low</td><td>Medium</td></tr><tr><td>4</td><td>$FC_{NG,y}$</td><td>High</td><td>Low</td><td>Medium</td></tr><tr><td>5</td><td>$w_{c,NG,y}$</td><td>High</td><td>Low</td><td>Medium</td></tr><tr><td>6</td><td>$\rho_{NG,y}$</td><td>High</td><td>Low</td><td>Medium</td></tr><tr><td>7</td><td>$NCV_{NG,y}$</td><td>High</td><td>Low</td><td>Medium</td></tr><tr><td colspan="2">Pembakaran bahan bakar minyak (HSD) – 0,16% dari total emisi proyek</td><td>Low</td><td>Low</td><td>High</td></tr><tr><td>8</td><td>$FC_{HSD,y}$</td><td>Low</td><td>Low</td><td>High</td></tr><tr><td>9</td><td>$\rho_{HSD,y}$</td><td>Low</td><td>Low</td><td>High</td></tr><tr><td>10</td><td>$NCV_{HSD,y}$</td><td>Low</td><td>Low</td><td>High</td></tr><tr><td>11</td><td>$EF_{CO_2,HSD,y}$</td><td>Low</td><td>Low</td><td>High</td></tr><tr><td colspan="5">Emisi Leakage</td></tr><tr><td colspan="2">Emisi <i>upstream</i> dari penambahan penggunaan bahan bakar fosil</td><td>Medium</td><td>Low</td><td>High</td></tr><tr><td>12</td><td>$FC_{NG,y}$</td><td>Medium</td><td>Low</td><td>High</td></tr><tr><td>13</td><td>$FC_{HSD,y}$</td><td>Low</td><td>Low</td><td>High</td></tr><tr><td>14</td><td>$\rho_{HSD,y}$</td><td>Low</td><td>Low</td><td>High</td></tr><tr><td>15</td><td>$NCV_{HSD,y}$</td><td>Low</td><td>Low</td><td>High</td></tr><tr><td>16</td><td>$EF_{NG,upstreamCH_4}$</td><td>Medium</td><td>Low</td><td>High</td></tr><tr><td>17</td><td>$EF_{HSD,upstreamCH_4}$</td><td>Medium</td><td>Low</td><td>High</td></tr><tr><td colspan="5">Umum</td></tr><tr><td>18</td><td>Sistem Manajemen Data</td><td>Medium</td><td>Low</td><td>High</td></tr></table>	No	Area potensi risiko	IR	CR	DR	Emisi Baseline					1	$EG_{PJ,y}$	High	Low	Medium	2	$\eta_{PJ,y}$	Medium	Medium	Medium	3	$EF_{grid,y}$	High	Low	Medium	Emisi Proyek					Pembakaran Gas Alam – 99,84% dari total emisi proyek		High	Low	Medium	4	$FC_{NG,y}$	High	Low	Medium	5	$w_{c,NG,y}$	High	Low	Medium	6	$\rho_{NG,y}$	High	Low	Medium	7	$NCV_{NG,y}$	High	Low	Medium	Pembakaran bahan bakar minyak (HSD) – 0,16% dari total emisi proyek		Low	Low	High	8	$FC_{HSD,y}$	Low	Low	High	9	$\rho_{HSD,y}$	Low	Low	High	10	$NCV_{HSD,y}$	Low	Low	High	11	$EF_{CO_2,HSD,y}$	Low	Low	High	Emisi Leakage					Emisi <i>upstream</i> dari penambahan penggunaan bahan bakar fosil		Medium	Low	High	12	$FC_{NG,y}$	Medium	Low	High	13	$FC_{HSD,y}$	Low	Low	High	14	$\rho_{HSD,y}$	Low	Low	High	15	$NCV_{HSD,y}$	Low	Low	High	16	$EF_{NG,upstreamCH_4}$	Medium	Low	High	17	$EF_{HSD,upstreamCH_4}$	Medium	Low	High	Umum					18	Sistem Manajemen Data	Medium	Low	High
No	Area potensi risiko	IR	CR	DR																																																																																																																															
Emisi Baseline																																																																																																																																			
1	$EG_{PJ,y}$	High	Low	Medium																																																																																																																															
2	$\eta_{PJ,y}$	Medium	Medium	Medium																																																																																																																															
3	$EF_{grid,y}$	High	Low	Medium																																																																																																																															
Emisi Proyek																																																																																																																																			
Pembakaran Gas Alam – 99,84% dari total emisi proyek		High	Low	Medium																																																																																																																															
4	$FC_{NG,y}$	High	Low	Medium																																																																																																																															
5	$w_{c,NG,y}$	High	Low	Medium																																																																																																																															
6	$\rho_{NG,y}$	High	Low	Medium																																																																																																																															
7	$NCV_{NG,y}$	High	Low	Medium																																																																																																																															
Pembakaran bahan bakar minyak (HSD) – 0,16% dari total emisi proyek		Low	Low	High																																																																																																																															
8	$FC_{HSD,y}$	Low	Low	High																																																																																																																															
9	$\rho_{HSD,y}$	Low	Low	High																																																																																																																															
10	$NCV_{HSD,y}$	Low	Low	High																																																																																																																															
11	$EF_{CO_2,HSD,y}$	Low	Low	High																																																																																																																															
Emisi Leakage																																																																																																																																			
Emisi <i>upstream</i> dari penambahan penggunaan bahan bakar fosil		Medium	Low	High																																																																																																																															
12	$FC_{NG,y}$	Medium	Low	High																																																																																																																															
13	$FC_{HSD,y}$	Low	Low	High																																																																																																																															
14	$\rho_{HSD,y}$	Low	Low	High																																																																																																																															
15	$NCV_{HSD,y}$	Low	Low	High																																																																																																																															
16	$EF_{NG,upstreamCH_4}$	Medium	Low	High																																																																																																																															
17	$EF_{HSD,upstreamCH_4}$	Medium	Low	High																																																																																																																															
Umum																																																																																																																																			
18	Sistem Manajemen Data	Medium	Low	High																																																																																																																															
Kegiatan pengumpulan bukti Verifikasi	<p>Tim Verifikator menggunakan satu atau lebih kegiatan pengumpulan bukti melalui inspeksi, observasi, <i>inquiry</i>, konfirmasi, rekalkulasi, prosedur analitis, pengujian estimasi, <i>reperformance</i>, atau <i>examination</i> untuk mendukung kesimpulan verifikasi. Kegiatan pengumpulan bukti dilakukan untuk beberapa kriteria verifikasi berdasarkan penilaian risiko yang telah diidentifikasi sebelumnya. Kegiatan pengumpulan bukti secara ringkas</p>																																																																																																																																		

disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kegiatan pengumpulan bukti

Kategori	Risiko Deteksi (DR)	Jenis Prosedur	Deskripsi Prosedur
Emisi <i>baseline</i> : Produksi listrik netto yang disalurkan ke jaringan	Medium	Test of detail – Inspection of Documents (Vouching), Sampling, Inspection of Asset, Cross-Checking	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan perbandingan Berita Acara transaksi listrik dengan data download transaksi energi listrik pada meter utama • Melakukan observasi lapangan untuk memastikan keberadaan kWh Meter utama dan pembanding • Meninjau program dan realisasi kalibrasi alat ukur • Meninjau dokumen spesifikasi teknis alat ukur • Pengecekan prosedur kalibrasi alat ukur • Pengecekan kompetensi personil yang melakukan kalibrasi
Emisi Proyek: Pembakaran Gas Alam	Medium	Test of detail – Inspection of Documents (Vouching), Sampling, Inspection of Asset, Cross-Checking, Recalculation	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan perbandingan data konsumsi gas pada Berita Acara Penyerahan Gas dengan data excel “Hitung Malam (bulan berjalan)”, Excel “Perhitungan Pemakaian Gas UPJP GT (bulan berjalan)”, Laporan “Snapshot” Bulanan dan Laporan Pengusahaan • Melakukan observasi lapangan untuk memastikan keberadaan alat ukur yang diperuntukkan <i>stand by</i> • Meninjau program dan realisasi kalibrasi alat ukur • Meninjau dokumen spesifikasi teknis alat ukur • Pengecekan prosedur kalibrasi alat ukur • Pengecekan kompetensi personil yang melakukan kalibrasi • Melakukan pemeriksaan khusus terhadap formula perhitungan GCV menuju NCV • Melakukan pemeriksaan khusus terhadap formula perhitungan kandungan karbon dari komposisi gas supplier • Melakukan pemeriksaan khusus teknik <i>weighted averaged</i>
Emisi Proyek: Pembakaran	High	Test of detail –	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan perbandingan data konsumsi HSD pada

	bahan bakar minyak (HSD)		Inspection of Documents (Vouching), Sampling, Inspection of Asset, Cross-Checking	Laporan Perusahaan dengan Laporan Pemakaian BBM HSD & Stock Tangki dan TUG9 pemakaian HSD <ul style="list-style-type: none"> Melakukan observasi lapangan untuk memastikan keberadaan alat ukur Meninjau program dan realisasi kalibrasi alat ukur Meninjau dokumen spesifikasi teknis alat ukur Pengecekan prosedur kalibrasi alat ukur Pengecekan kompetensi personil yang melakukan kalibrasi Melakukan pemeriksaan kesesuaian nilai default pada perhitungan, LCAM dan DRAM tervalidasi
	Emisi <i>Leakage</i>	High	Test of detail – Inspection of Documents, Cross-Checking	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pemeriksaan kesesuaian nilai default faktor emisi upstream emisi metana <i>fugitive</i> HSD dan gas alam pada perhitungan, LCAM, referensi nilai faktor emisi (metodologi MSEP-008 dan CDM ACM007) dan DRAM tervalidasi
Sampling data-informasi	Verifikator telah merancang kegiatan pengumpulan bukti untuk meningkatkan kualitas kesimpulan yang cukup dan memadai untuk setiap karakteristik hasil capaian terkait Aksi Mitigasi GRK. Seluruh bukti yang dikumpulkan berdasarkan tingkat risiko yang dinilai dalam FRM 29.23c-R1-Strategic Analysis, Risk Assessment, EGP & EGA Project Verification Form (08-01-2024). Tabel 3.3 meringkas rencana pengumpulan bukti (<i>sampling plan</i>).			
	Tabel 3.3 Rencana pengumpulan bukti			
	Deskripsi Informasi /Data	Risiko verifikasi	Sumber Informasi /Data	Frekuensi Pengumpulan Data
	Emisi baseline			
	EG _{PJ,y}	Medium	Berita Acara transaksi listrik	Bulanan
			Data download transaksi energi listrik pada meter utama	Bulanan
			Program kalibrasi dan rekaman hasil kalibrasi	Sesuai frekuensi rekaman
	η _{PJ,y}	Medium	Laporan Perusahaan	Tahunan
	EF _{grid,y}	Medium	Faktor emisi GRK Sistem Ketenagalistri	Tahunan
				Seluruh Berita Acara transaksi listrik GT 2.1, GT 2.2/2.3 dan ST 2.0 dari Januari 2021 sampai Desember 2023
				Data bulanan pada awal, tengah dan akhir tahun (Januari, Agustus, dan Desember)
				Seluruh rekaman hasil kalibrasi kWh Meter Utama dan kWh Meter Pembanding GT 2.1, GT 2.2/2.3 dan ST 2.0
				Laporan Perusahaan tahun 2021, 2022 dan 2023
				Publikasi KESDM Ditjen Gatrik Faktor Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) Sistem Interkoneksi

			kan		Ketenagalistrikan
	Emisi Proyek				
	FC _{NG,y}	Medium	Berita Acara Penyerahan Gas	Bulanan	Seluruh Berita Acara Penyerahan Gas dari Januari 2021 sampai Desember 2023
			Excel “Hitung Malam (bulan berjalan)”	Bulanan	Excel “Hitung Malam (bulan berjalan)” bulanan pada awal, tengah dan akhir tahun (Januari, Agustus, dan Desember)
			Excel “Perhitungan Pemakaian Gas UPJP GT (bulan berjalan)”	Bulanan	Excel “Perhitungan Pemakaian Gas UPJP GT (bulan berjalan)” bulanan pada awal, tengah dan akhir tahun (Januari, Agustus, dan Desember)
			Laporan “Snapshot”	Bulanan	Laporan “Snapshot” bulanan pada awal, tengah dan akhir tahun (Januari, Agustus, dan Desember)
			Program kalibrasi dan rekaman hasil kalibrasi	Sesuai frekuensi rekaman	Seluruh rekaman hasil kalibrasi gas metering supplier
	W _{c,NG,y}	Medium	Data komposisi gas dari supplier	Bulanan	Data komposisi gas dari supplier bulanan pada awal, tengah dan akhir tahun (Januari, Agustus, dan Desember)
	ρ _{NG,y}				
	NCV _{NG,y}				
	FC _{HSD,y}	Low	TUG9 pemakaian HSD	Bulanan	TUG9 pemakaian HSD bulanan pada awal dan akhir tahun (Januari, dan Desember)
			Laporan Pemakaian BBM HSD & Stock Tangki	Bulanan	Laporan Pemakaian BBM HSD & Stock Tangki bulanan pada awal dan akhir tahun (Januari, dan Desember)
	ρ _{HSD,y}	Low	Pedoman Perhitungan dan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Sub Bidang Ketenagalistrikan	Tahunan	Pedoman Perhitungan dan Inventarisasi Gas Rumah Kaca
	NCV _{HSD,y}				
	EF _{CO2,HSD,y}				
	Emisi Leakage				
	EF _{NG,upstream}	Low	MSEP-008; Metodologi CDM ACM007	Tahunan	MSEP-008; Metodologi CDM ACM007
	EF _{HSD,upstream}				

Angka perkiraan pengurangan emisi atau peningkatan serapan GRK selama durasi proyek aksi mitigasi berdasarkan DRAM yang telah divalidasi dan disetujui (dalam satuan ton CO ₂ e)	Tahun ke-	Periode Pemantauan	Kuantifikasi perkiraan emisi atau peningkatan serapan GRK			Perkiraan pengurangan emisi / peningkatan serapan GRK (tonCO ₂ e)
			Emisi baseline (tonCO ₂ e)	Emisi Aksi Mitigasi (tonCO ₂ e)	Kebocoran atau leakage (tonCO ₂ e)	
	1	[01/01/2021] s.d. [31/12/2021]	1.627.526	1.002.682	110.218	514.627
	2	[01/01/2022] s.d. [31/12/2022]	1.399.719	850.685	87.187	461.847
	3	[01/01/2023] s.d. [31/12/2023]	1.493.807	925.584	98.393	469.831

	4	[01/01/2024] s.d. [31/12/2024]	1.746.335	1.071.461	120.576	554.298
	5	[01/01/2025] s.d. [31/12/2025]	1.174.156	775.891	75.318	322.951
	6	[01/01/2026] s.d. [31/12/2026]	1.149.349	776.480	75.344	297.525
	7	[01/01/2027] s.d. [31/12/2027]	1.295.881	829.645	83.439	382.798
	Total kuantifikasi perkiraan emisi selama durasi proyek (tonCO2e)		9.886.777	6.232.427	650.474	3.003.876
	Rerata perkiraan pengurangan emisi atau peningkatan serapan GRK per-tahun (tonCO2e)					429.125
Angka aktual capaian pengurangan emisi atau peningkatan serapan GRK pada periode penataan pengukuran yang diverifikasi	Tahun	Periode pemantauan pada laporan capaian aksi mitigasi (LCAM)	Kuantifikasi emisi atau serapan GRK			Pengurangan emisi /peningkatan serapan GRK (tonCO2e)
			Emisi Baseline (tonCO2e)	Emisi Aksi Mitigasi (tonCO2e)	Kebocoran atau Leakage (tonCO2e)	
	1	[01/01/2021] hingga [31/12/2021]	1.627.526,3	1.109.918,3	110.218,1	407.389
	2	[01/01/2022] hingga [31/12/2022]	1.399.718,9	935.519,2	87.186,6	377.013
	3	[01/01/2023] hingga [31/12/2023]	1.493.807,1	938.909,1	98.393,0	456.505
	Total kuantifikasi pada periode penataan LCAM yang di-verifikasi		4.521.052,3	2.984.346,6	295.797,7	1.240.907
Temuan PTK dan PTS hasil proses validasi DRAM periode sebelumnya	<input checked="" type="checkbox"/> PTK : 15 (lima belas) temuan					
	<input checked="" type="checkbox"/> PTS : 3 (tiga) temuan					
	<input checked="" type="checkbox"/> PK : 2 (dua) temuan					
	<input type="checkbox"/> Rekomendasi : -					

4. Data dan informasi terdokumentasi yang diperiksa dan dievaluasi

Verifikasi untuk data dan informasi terdokumentasi dilakukan pertama kali pada Laporan Capaian Aksi Mitigasi-LCAM versi pertama. Tim Verifikator meminta dokumen tambahan yang mendukung informasi dan dokumen terkait Capaian Aksi Mitigasi untuk ditinjau. Tim verifikator meninjau bukti kelengkapan dokumen dan kesesuaian terhadap informasi yang disampaikan dalam Laporan Capaian Aksi Mitigasi, bukti-bukti yang ditinjau mencakup:

Nomor Referensi	Penulis/Penerbit	Keterangan Dokumen – Nama Dokumen	Penyedia Dokumen
-----------------	------------------	-----------------------------------	------------------

/1/	KLHK	Petunjuk Teknis Penerbitan dan Penggunaan Sertifikat Penurunan Emisi Indonesia – “2. Buku_Pedoman_SPEI+Cover.pdf”	PT PLN IP PLTGU Grati
/2/	PT PLN IP PLTGU Grati	LCAM PLTGU Grati Blok 2 Versi 1 – “Versi 1. LCAM PLTGU Grati 8 Nov 2024.pdf” LCAM PLTGU Grati Blok 2 Versi 2 – “Versi 2. LCAM PLTGU Grati 221124.pdf” LCAM PLTGU Grati Blok 2 Versi 3 – “Versi 3. LCAM PLTGU Grati 091224.pdf”	PT PLN IP PLTGU Grati
/3/	PT PLN IP PLTGU Grati	“13. Catatan historis operasi (tidak ada retrofit blok 2).xlsx” “Laporan Teknik TI GT 2.2.pdf” “Laporan Teknik TI GT 2.3.pdf” “LAPTEK VOL 1.rar”	PT PLN IP LTGU Grati
/4/	PT PLN IP LTGU Grati	“Eviden No. 10, 16 tahun 2017 (Kapasitas, konsumsi bahan bakar).pdf” “Eviden No. 10, 16 tahun 2018 (Kapasitas, konsumsi bahan bakar).pdf” “Eviden No. 10, 16 tahun 2019 (Kapasitas, konsumsi bahan bakar).pdf”	PT PLN IP LTGU Grati
/5/	PT PLN IP LTGU Grati	“28. Konsumsi Bahan Bakar pada bulan yang sudah berjalan (2021).pdf” “28. Konsumsi Bahan Bakar pada bulan yang sudah berjalan (2022).pdf”	PT PLN IP LTGU Grati
/6/	PT PLN IP LTGU Grati	“9. COA HSD dari supplier.pdf”	PT PLN IP LTGU Grati
/7/	PT PLN IP LTGU Grati	“IK-PB.GRT.03.02.18 Pengoperasian Turbin Gas BLOK 1 & 2.pdf”	PT PLN IP LTGU Grati
/8/	PT PLN IP LTGU Grati	DRAM PLTGU Grati Blok 2 Versi 5 – “1. Versi 5 DRAM PLTGU GRATI 171024.pdf”	PT PLN IP LTGU Grati
/9/	PT PLN IP LTGU Grati	Tool03–Methodological tool: Tool to calculate project or leakage CO2 emissions from fossil fuel combustion	PT PLN IP LTGU Grati
/10/	PT PLN IP LTGU Grati	Excel Spreadsheet Perhitungan Penurunan Emisi GRK Versi 1 “2. Perhitungan ER Grati Blok 2 Add On.xlsx” Versi 2 (Revisi 1) “2. Perhitungan ER Grati Blok 2 Add On rev1.xlsx” Versi 3 (Revisi 2) “2. Perhitungan ER Grati Blok 2 Add On rev2.xlsx” Versi 4 (Revisi 3) “2. Perhitungan ER Grati Blok 2 Add On rev3.xlsx”	PT PLN IP LTGU Grati
/11/	KLHK	Metodologi Perhitungan MSEP-008–“MSEP-008.pdf” Metodologi Perhitungan CDM ACM007 –“Conversion from single cycle to combined cycle power generation.pdf”	PT PLN IP LTGU Grati
/12/	PT PLN IP LTGU Grati	Lembar Pemantauan Jadwal Kalibrasi “Monitoring Kalibrasi Meter Gas Eksternal.pdf” “Monitoring Kalibrasi Flow Meter Gas, BBM, Sounding Tape PLTGU Grati.pdf” “Monitoring Kalibrasi KWH Meter Transaksi Grati.pdf”	PT PLN IP LTGU Grati
/13/	Permendag, PT PLN IP LTGU Grati	Justifikasi Interval Kalibrasi “Permendag Nomor 24 Tahun 2024 tentang Kegiatan Tera dan Tera Ulang Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang, dan Alat Perlengkapan Metrologi Legal.pdf” “098.K_010_IP_2021 INTERVAL DAN DURASI PELAKSANAAN OVERHAUL-INSPECTION GRATI.pdf”	PLN IP LTGU Grati
/14/	Laboratorium Kalibrasi, PT PLN IP LTGU Grati	Sertifikat Kalibrasi Alat Ukur 01. Sertifikat Kalibrasi KWH meter GT 2.1 (14 Oktober 2020).pdf 01. Sertifikat kalibrasi KWH meter Utama Netto GT 21 20092018.pdf 02. Sertifikat Kalibrasi KWH meter GT 2.2/2.3 (14 Oktober 2020).pdf 02. Sertifikat Kalibrasi KWH meter Netto GT 22_23 (17 Sep 2018).pdf 03. Sertifikat Kalibrasi KWH meter ST 2.0 (13 Desember 2023).pdf 03. Sertifikat kalibrasi KWH Meter Utama ST 2.0 MW-1801B178-02 (Netto MU) 16042018.pdf 04. JATIM - MW-1303A245-01 PLTGU GRATI MP GT 2.1 - OKTOBER 2023.pdf 04. Sertifikat Kalibrasi KWH meter pembanding Grati GT2.1 26112018.pdf 05. JATIM - MW-1303A246-01 PLTGU GRATI MP GT 2.2/2.3 - OKTOBER 2023.pdf 05. Sertifikat Kalibrasi KWH meter pembanding Grati GT2.2-2.3 26112018.pdf 06. JATIM - MW-1312A229-01 PLTGU GRATI MP ST 2.0 - OKTOBER 2023.pdf 06. Sertifikat Kalibrasi KWH meter pembanding Grati ST2.0 17012014.pdf 07. Sertifikat Kalibrasi KHP USM Sick FT-0701A Medco 2016.pdf 07. Sertifikat Kalibrasi KHP USM Sick FT-0701A Medco 2023.pdf 08. Sertifikat Kalibrasi KHP USM Sick FT-0701B Medco 2016.pdf 08. Sertifikat Kalibrasi KHP USM Sick FT-0701B Medco 2023.pdf 09. Sertifikat Kalibrasi Stream A Pertamina 2023.pdf 10. Sertifikat Kalibrasi Stream B Pertamina 2015.pdf 11. Sertifikat Kalibrasi CNG ETI KHP Sistem Meter USM (Stream A) 2021.pdf 12. Sertifikat Kalibrasi CNG ETI KHP Sistem Meter USM (Stream B) 2021.pdf 13. Gas Chromatograph Medco Validation Report 121018 .pdf 13. Gas Chromatograph Medco Validation Report 270723 .pdf 14. GC Pertamina Cal Jan-Mar 2020 & Okt-Des 2024.pdf 15. Laporan Kalibrasi Flow Gas Transmitter GT 2.1 2015.pdf 15. Laporan Kalibrasi Flow Gas Transmitter GT 2.1 2022.pdf 16. Laporan Kalibrasi Flow Gas Transmitter GT 2.2 2018.pdf 17. Laporan Kalibrasi Flow Gas Transmitter GT 2.3 2015.pdf 17. Laporan Kalibrasi Flow Gas Transmitter GT 2.3 2023.pdf 18. SKP Flowmeter HSD GT 2.1 Sep 2022.pdf	PLN IP LTGU Grati

		19. SKP Flowmeter HSD GT 2.2 Okt 2021.pdf 20. SKP Flowmeter HSD GT 2.3 Sep 2021.pdf 21. SERTIFIKAT KAL SOUNDING TAPE 2019.pdf 21. Sertifikat Kalibrasi Sounding Tape 2021.pdf 21. Sertifikat Kalibrasi Sounding Tape A 2023.pdf 22. Kalibrasi Sounding Tape 2022.pdf 22. SERTIFIKAT KAL SOUNDING TAPE 2020.pdf 22. Sertifikat Kalibrasi Sounding Tape B 2024.pdf			
/15/	PT PLN IP PLTGU Grati	Berita Acara Transaksi Listrik 2017 "BA Transaksi Kwh Grati Januari 2017.pdf" "BA Transaksi Kwh Grati Februari 2017.pdf" "BA Transaksi Kwh Grati Maret 2017.pdf" "BA Transaksi Kwh Grati April 2017.pdf" "BA Transaksi Kwh Grati Mei 2017.pdf" "BA Transaksi kWh GRATI Juni 2017.pdf" "BA Transaksi kWh GRATI Juli 2017.pdf" "BA Transaksi kWh GRATI Agustus 2017.pdf" "BA Transaksi kWh GRATI September 2017.pdf" "BA Transaksi kWh GRATI Oktober 2017.pdf" "BA Transaksi kWh GRATI November 2017.pdf" "Berita Acara Pembacaan & Pencatatan KWh Meter bln Desember 2017.pdf"	Berita Acara Transaksi Listrik 2018 "BA Transaksi kWh Grati Januari 2018 .pdf" "BA Transaksi kWh Grati Februari 2018 .pdf" "BA Transaksi kWh Grati Maret 2018 .pdf" "BA Transaksi kWh Grati April 2018 .pdf" "BA Transaksi kWh Grati Mei 2018.pdf" "BA Transaksi kWh Grati Juni 2018.pdf" "BA Transaksi kWh Grati Juli 2018.pdf" "BA Transaksi kWh Grati Agustus 2018.pdf" "BA transaksi Kwh Meter.pdf" "BA Transaksi kWh Grati Oktober 2018.pdf" "BA Pembacaan Dan Pencatatan KWH Meter Bln November.pdf" "BA TRANSAKSI KWH METER UPJP PGT DESEMBER 2018.pdf"	Berita Acara Transaksi Listrik 2019 "Pembacaan dan pencatatan KWH Meter.pdf" "BA Transaksi KWH Meter UPJP PGT Februari 2019.pdf" "BA Pembacaan & Pencatatan KWH Meter maret 2019.pdf" "BA Kwh Meter Bulan April 2019.pdf" "BA Kwh Meter Bulan Mei 2019.pdf" "Berita Acara Pembacaan Pencatatan KWH Meter Juni 2019.pdf" "BA Transaksi Juli 2019 (approved).pdf" "BA Pembacaan dan Pencatatan Kwh Meter Agust 2019.pdf" "BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter September.pdf" "BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Okt 2019.pdf" "BA Pembacaan dan Pencatatan Kwh Meter Nov 2019.pdf" "BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Des 2019.pdf"	PT PLN IP PLTGU Grati

		Berita Acara Transaksi Listrik 2021 "018.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter.pdf" "033.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter feb 21.pdf" "046.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Mar 21.pdf" "059.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter.pdf" "079.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter.pdf" "093.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter.pdf" "104Fac Berita Acara Pembacaan dan pencatatan KWh Meter.pdf" "117.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter.pdf" "132.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter.pdf" "151.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter.pdf" "BA Pembacaan & Pencatatan KWh Meter.pdf" "001.FAC_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter.pdf"	Berita Acara Transaksi Listrik 2022 "018.Fac_BA Pembacaan & Pencatatan KWh Meter Jan.pdf" "026.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Feb.pdf" "038.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Maret.pdf" "047.Fac_BA Pembacaan & Pencatatan KWh Meter April.pdf" "058.Fac_BA Pembacaan dan pencatatan KWh Meter Mei.pdf" "067.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Juni.pdf" "079.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Juli.pdf" "090.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Agustus.pdf" "101.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter September.pdf" "113.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Oktober.pdf" "123.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Bulan November.pdf" "001.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Bulan Desember.pdf"	Berita Acara Transaksi Listrik 2023 "013.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan Januari 2023.pdf" "022.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan Februari.pdf" "031.fac_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan Maret 2023.pdf" "PT PLN IP PLTGU Grati "0003_AGA.04.02_PLNIP030000_2023_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan April 2023.pdf" "0039_AGA.04.02_PLNIP030000_2023_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan Mei 2023.pdf" "0107_AGA.04.02_PLNIP030000_2023_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan Juni 2023.pdf" "0168_AGA.04.02_PLNIP030000_2023_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan Juli 2023.pdf" "0220_AGA.04.02_PLNIP030000_2023_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan Agustus 2023.pdf" "0278_AGA.04.02_PLNIP030000_2023_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan September 2023.pdf" "0336_AGA.04.02_PLNIP030000_2023_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan Oktober 2023.pdf" "0405_AGA.04.02_PLNIP030000_2023_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan November 2023.pdf" "0008_AGA.04.02_PLNIP030000_2024_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan Desember 2023.pdf"	
/16/	PT PLN IP PLTGU Grati	Data download transaksi energi Listrik dari meter utama 2021 1. TRANSAKSI JANUARI 2021.xlsm 2. TRANSAKSI FEBRUARI 2021.xlsm 3. TRANSAKSI MARET 2021.xlsm 4. TRANSAKSI APRIL 2021.xlsm 5. TRANSAKSI MEI 2021.xlsm 6. TRANSAKSI JUNI 2021.xlsm 7. TRANSAKSI JULI 2021.xlsm 8. TRANSAKSI AGUSTUS 2021.xlsm 9. TRANSAKSI SEPTEMBER 2021.xlsm 10. TRANSAKSI OKTOBER 2021.xlsm 11. TRANSAKSI NOVEMBER 2021.xlsm 12. TRANSAKSI DESEMBER 2021.xlsm	Data download transaksi energi Listrik dari meter utama 2022 01. TRANSAKSI JANUARI 2022.xlsm 02. TRANSAKSI FEBRUARI 2022.xlsm 03. TRANSAKSI MARET 2022.xlsm 04. TRANSAKSI APRIL 2022.xlsm 05. TRANSAKSI MEI 2022.xlsm 06. TRANSAKSI JUNI 2022.xlsm 07. TRANSAKSI JULI 2022.xlsm 08. TRANSAKSI AGUSTUS 2022.xlsm 09. TRANSAKSI SEPTEMBER 2022.xlsm 10. TRANSAKSI OKTOBER 2022.xlsm 11. TRANSAKSI NOVEMBER 2022.xlsm 12. TRANSAKSI DESEMBER 2022.xlsm	Data download transaksi energi Listrik dari meter utama 2023 01. TRANSAKSI JANUARI 2023.xlsm 02. TRANSAKSI FEBRUARI 2023.xlsm 03. TRANSAKSI MARET 2023.xlsm 04. TRANSAKSI APRIL 2023.xlsm 05. TRANSAKSI MEI 2023.xlsm 06. TRANSAKSI JUNI 2023.xlsm 07. TRANSAKSI JULI 2023.xlsm 08. TRANSAKSI AGUSTUS 2023.xlsm 09. TRANSAKSI SEPTEMBER 2023.xlsm 10. TRANSAKSI OKTOBER 2023.xlsm 11. TRANSAKSI NOVEMBER 2023.xlsm 12. TRANSAKSI DESEMBER 2023.xlsm	PT PLN IP PLTGU Grati
/17/	Supplier Gas	Berita Acara Penyerahan Gas 2021 BA ETI CNG Jan 21.pdf BA Gas KEI Jan 21.pdf BA GAS OPHIR Jan 21.pdf BA Gas Oyong Jan 21.pdf BA Gas Peluang Jan 21.pdf BA Gas Wortel Jan 21.pdf BA Koreksi Pertagas.pdf	Berita Acara Penyerahan Gas 2022 BA Dummy flow pertagas Jan 22.pdf BA GAS BLOK III JANUARI 2022.pdf BA Gas CNG ETI JAN 22.pdf BA Gas IAE - Gas in commissioning Jan 22.pdf	Berita Acara Penyerahan Gas 2023 BA Blok III Jan 23.pdf BA CNG ETI Jan 23.pdf BA First Gas In IAE 6 Januari 23.pdf BA Gas IAE Jan 23.pdf BA Gas KEI Jan 23.pdf BA Oyong-Wortel Jan 23.pdf	PT PLN IP PLTGU Grati

		BA PERTAGAS Jan 21.pdf BA ETI CNG Feb 21.pdf BA Gas KEI Feb 21.pdf BA Gas OPHIR Feb 21.pdf BA Gas Oyong Feb 21.pdf BA Gas Peluang Feb 21.pdf BA Gas Peluang Lengkap Feb 21.pdf BA Gas Wortel Feb 21.pdf BA PERTAGAS Feb 21.pdf BA GAS ETI CNG Mar 21.pdf BA GAS MEDCO MAR 21.pdf BA KEI MAR 21.pdf BA Oyong Mar 21.pdf BA Peluang Mar 21 Lengkap.pdf BA Peluang Mar 21.pdf BA PERTAGAS Mar 21.pdf BA Wortel Mar 21.pdf BA Gas CNG April 21.pdf BA Gas KEI April 21.pdf BA GAS MEDCO APR 21.pdf BA Gas Oyong April 21.pdf BA Gas Peluang April 21 Lengkap.pdf BA Gas Peluang April 21.pdf BA Gas Pertagas April 21.pdf BA Gas Wortel April 21.pdf BA CNG ETI Mei 21.pdf BA Gas KEI Mei 21.pdf BA Gas Oyong Mei 21.pdf BA Gas Peluang Mei 21.pdf BA Gas Wortel Mei 21.pdf BA PERTAGAS Mei 21.pdf Revisi BA Gas Peluang Mei 21.pdf BA Gas ETI Juni 21.pdf BA GAS KEI Juni 21.pdf BA GAS MEDCO Jun 21.pdf BA Gas Oyong Juni 21.pdf BA Gas Peluang Juni 21 (Complet).pdf BA Gas Peluang Juni 21 (Grati).pdf BA Gas Peluang Juni 21 (PLN).pdf BA Gas Pertagas Juni 21.pdf BA Gas Wortel Juni 21.pdf BA Koreksi Pertagas Juni 21.pdf BA CNG ETI Juli 21.pdf BA Gas KEI Juli 21.pdf BA Gas Ophir Juli 21.pdf BA Gas Oyong Juli 21.pdf BA Gas Peluang Juli 2021.pdf BA GAS Pertagas Juli 21.pdf BA Gas Wortel Juli 21.pdf BA CNG ETI Agustus 21.pdf BA GAS KEI Agustus 21.pdf BA GAS Medco Agustus 21.pdf BA GAS Oyong Agustus 21.pdf BA GAS Peluang (Grt) Agustus 21.pdf BA GAS Peluang (PLN) Agustus 21.pdf BA Gas Pertagas Agustus 21.pdf BA GAS Wortel Agustus 21.pdf BA Gas CNG ETI Sept 21.pdf BA Gas KEI Sept 21.pdf BA Gas Medco Sept 21.pdf BA Gas Oyong Sept 21.pdf BA Gas Peluang Sept 21 (Grt).pdf	BA Gas IAE pengaliran Jan 22.pdf BA Gas KEI IP Grati Jan 2022.pdf BA Gas Oyong Jan 22.pdf BA Gas Peluang (Grt) Jan 22.pdf BA Gas Pertagas Jan 22.pdf BA Gas Wortel Jan 22.pdf BA CNG ETI Feb 22.pdf BA GAS Blok III Feb 2022.pdf BA Gas Medco Feb 22.pdf BA Gas Oyong Feb 22.pdf BA Gas Peluang Feb 22.pdf BA Gas Wortel Feb 22.pdf BA IAE Feb 22.pdf BA KEI IP Grati Feb 22.pdf BA Pertagas Feb 22.pdf BA Gas CNG Maret 22.pdf BA Gas IAE Maret 22.pdf BA Gas KEI Maret 22.pdf BA Gas Medco Maret 22.pdf BA Gas Oyong Maret 22.pdf BA Gas Perluang Maret 22.pdf BA Gas Pertagas Maret 22.pdf BA Gas Wortel Maret 22.pdf BA Gas CNG ETI Apr 22.pdf BA Gas IAE Apr 22.pdf BA Gas KEI Apr 22.pdf BA Gas Medco Energi Apr 22.pdf BA Gas Oyong Apr 22.pdf BA Gas Perluang Apr 22.pdf BA Gas Pertagas Apr 22.pdf BA Gas Wortel Apr 22.pdf BA Dummy flow pertagas MAY 22.pdf BA Gas Blok III May 22.pdf BA Gas CNG ETI MAY 22.pdf BA Gas KEI may 22.pdf BA Gas Medco May 22.pdf BA Gas Peluang may 22.pdf BA Gas Pertagas MAY 22.pdf BA IAE MAY 22.pdf BA koreksi penyaluran pertagas may 22.pdf BA Oyong may 22.pdf BA Wortel may 22.pdf BA Dummy Flow Juni 22.pdf BA Gas Blok III Juni 22.pdf BA Gas CNG ETI Juni 22.pdf BA Gas IAE Juni 22.pdf BA Gas KEI Juni 22.pdf BA Gas Medco Energi Juni 22.pdf BA Gas Oyong Juni 22.pdf BA Gas Peluang Juni 22.pdf BA Gas Pertagas Juni 22.pdf BA Gas Wortel Juni 22.pdf BA Koreksi Penyaluran Juni 22.pdf BA Koreksi Penyaluran Mei 22.pdf BA CNG ETI Juli 22.pdf BA Gas Blok III Juli 22.pdf BA Gas Peluang Juli 22.pdf BA KEI Juli 22.pdf BA Medco Juli 22.pdf BA Oyong Juli 22.pdf BA Pertagas Juli 22.pdf BA Wortel Juli 22.pdf BA Gas Blok III Agustus 22.pdf BA Gas CNG ETI Agustus 22.pdf BA Gas KEI Agustus 22.pdf BA Gas Medco Agustus 22.pdf BA Gas Oyong Agustus 22.pdf	BA PERTAGAS Jan 23.pdf BA Blok 3 Feb 23.pdf BA CNG ETI Feb 23.pdf BA Gas Medco Feb 23.pdf BA IAE Feb 23.pdf BA KEI Feb 23.pdf BA Pertagas Feb 23.pdf BA GAS CNG ETI Mar 23.pdf BA GAS IAE Mar 23.pdf BA GAS KEI Mar 23.pdf BA GAS MEDCO Mar 23.pdf BA GAS PERTAGAS Mar 23.pdf BA CNG ETI Apr 23.pdf BA Gas Pertagas Apr 23.pdf BA IAE Apr 23.pdf BA KEI Apr 23.pdf BA Medco Apr 23.pdf BA ETI CNG Mei 23.pdf BA IAE Mei 23.pdf BA KEI Mei 23.pdf BA Oyong Wortel Mei 23.pdf BA Pertagas Mei 23.pdf BA Addendum CNG ETI Juni 23.pdf BA Gas CNG ETI Juni 23.pdf BA Gas IAE Juni 23.pdf BA Gas KEI Juni 23.pdf BA Gas Oyong Juni 23.pdf BA Gas Pertagas Juni 23.pdf BA Gas CNG ETI Juli 23.pdf BA Gas IAE Juli 23.pdf BA Gas KEI Juli 23.pdf BA Gas Medco Energi Juli 23.pdf BA Gas Pertagas Juli 23.pdf BA Gas CNG ETI Agustus 23.pdf BA Gas IAE Agustus 23.pdf BA Gas KEI Agustus 23.pdf BA Gas Medco Agustus 23.pdf BA Gas Pertagas Agustus 23.pdf BA CNG Sept 23.pdf BA IAE Sept 23.pdf BA KEI Sept 23.pdf BA Medco Sept 23.pdf BA Pertagas Sept 23.pdf BA Gas KEI Oktober 23.pdf BA Gas Medco Oktober 23.pdf BA Gas CNG ETI Oktober 23.pdf BA Gas IAE November 23.pdf BA Gas KEI November 23.pdf BA Gas Pertagas November 23.pdf BA MEDCO November 23.pdf BA IAE Des 23.pdf BA KEI Des 23.pdf BA Medco Des 23.pdf BA Pertagas Des 23.pdf	
--	--	--	---	---	--

		BA Gas Peluang Sept 21 (PLN).pdf BA Gas Pertagas Sept 21.pdf BA Gas Wortel Sept 21.pdf BA Gas CNG ETI Okto 21.pdf BA Gas KEI Okto 21.pdf BA Gas Medco Energy Okto 21.pdf BA Gas Oyong Okto 21.pdf BA Gas Peluang (Grt) Okto 21.pdf BA Gas Peluang (PLN) Okto 21.pdf BA Gas Pertagas Okto 21.pdf BA Gas Wortel Okto 21.pdf BA Koreksi GHV Okto 21.pdf BA Pemakaian Gas Blok 3 Okto 21.pdf Inspection Join Metering Oyong Wortel Okto 21.pdf Inspection Metering CNG Okto 21.pdf Inspection Metering Peluang Okto 21 (OffShore).pdf Snapshot CNG ETI Okto 21.pdf Snapshot Oyong Okto 21.pdf Snapshot Peluang Okto 21.pdf Snapshot Pertagas Okto 21.pdf Snapshot Wortel Okto 21.pdf BA Gas CNG ETI Nov 21.pdf BA Gas KEI Nov 21.pdf BA Gas Oyong Nov 21.pdf BA Gas Peluang (Grt) Nov 21.pdf BA Gas Pertagas Nov 21.pdf BA Gas Wortel Nov 21.pdf BA Dummy flow pertagas Des 21.pdf BA Gas CNG ETI Des 21.pdf BA Gas KEI Des 21.pdf BA Gas Medco Des 21.pdf BA Gas Oyong Des 21.pdf BA Gas Peluang (Grt) Des 21.pdf BA Gas Pertagas Des 21.pdf BA Gas Wortel Des 21.pdf	BA GAS Peluang Agustus (Grati).pdf BA GAS Peluang Agustus (Grerisk).pdf BA Gas Peluang Agustus 22 (PLN).pdf BA Gas Pertagas Agustus 22.pdf BA Gas Wortel Agustus 22.pdf BA Blok III September 22.pdf BA CNG ETI September 22.pdf BA KEI September 22.pdf BA Medco September 22.pdf BA Oyong September 22.pdf BA Peluang September 22 (Grati).pdf BA Peluang September 22 (Gresik).pdf BA Peluang September 22 (PLN).pdf BA Pertagas September 22.pdf BA Wortel September 22 1.pdf BA Wortel September 22 2.pdf BA Gas Blok 3 Oktober 22.pdf BA Gas CNG ETI Oktober 22.pdf BA Gas KEI Oktober 22.pdf BA Gas Medco KB Oyong Wortel Oktober 22.pdf BA Gas Medco Oktober 22.pdf BA Gas Peluang Oktober 22 Gresik.pdf BA Gas Peluang Oktober 22 GRT.pdf BA Gas Peluang Oktober 22 PLN.pdf BA Gas Pertagas Oktober 22.pdf Dummy Flow Pertagas Oktober 22.pdf BA CNG ETI Nov 22.pdf BA Gas Blok III Nov 22.pdf BA Gas KEI Nov 22.pdf BA Gas MEDCO ENERGY Nov 22.pdf BA Gas Oyong Wortel Nov 22.pdf BA Gas Peluang Nov 22.pdf BA Gas Pertagas Nov 22.pdf BA Gas Blok III Des 22.pdf BA Gas CNG ETI Des 22.pdf BA Gas KEI Des 22.pdf BA Gas Peluang Des 22.pdf BA Gas Pertagas Des 22.pdf BA Medco Des 22.pdf BA Oyong Wortel Des 22.pdf Revisi BA Gas KEI Des 22.pdf		
/18/	PT PLN IP PLTGU Grati	Laporan Hitung Malam (bulan berjalan) 2021 5. Hitung Malam Mei 2021.xlsx Laporan air Mei.xlsx Laporan Produksi 31Mei.xlsx Hitung Malam Juni 2021.xlsx Hitungan Malam Juli 2021.xlsx Hitung Malam Agustus 2021.xlsx Hitung Malam September 2021.xlsx Hitung Malam Oktober 2021.xlsx Hitung malam november.xlsx Hitung malam desember.xlsx	Laporan Hitung Malam (bulan berjalan) 2022 01. Hitung Malam Januari 2022.xlsx 02.Hitung malam Februari 2022.xlsx 03.Hitung malam maret 2022.xlsx 04.Hitung malam April 2022.xlsx 05.Hitung malam Mei 2022.xlsx 06.Hitung malam Juni 2022.xlsx Hitung malam Juli 2022.xlsx Hitung Malam Agustus 2022.xlsx Hitung Malam September 2022.xlsx Hitung Malam Oktober 2022.xlsx Hitung Malam November 2022.xlsx	Laporan Hitung Malam (bulan berjalan) 2023 01. Hitung Malam Januari 2023.xlsx 02. Hitung Malam Februari 2023.xlsx 03. Hitung malam Maret 2023.xlsx 04. Hitung malam April 2023.xlsx 05. Hitung malam Mei 2023.xlsx 06. Hitung malam Juni 2023.xlsx 07. Hitung malam juli 2023 .xlsx Hitung Malam Agustus 2023.xlsx Hitung Malam September 2023.xlsx Hitung malam oktober 2023.xlsx Hitung Malam November 2023.xlsx	PT PLN IP PLTGU Grati

			Hitung malam Desember 2022.xlsx	Hitung Malam Desember 2023.xlsx	
/19/	PT PLN IP PLTGU Grati	Perhitungan Pemakaian Gas UPIP GT (bulan berjalan) 2021 01.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Januari 2021.xlsx 02.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Februari 2021.xlsx 03.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Maret 2021 update.xlsx 04.Perhitungan Pemakaian Gas Grati POMU April 2021 Update 010521.xlsx 05.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Mei 2021 01062021..xlsx 06.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Juni 2021 updte.xlsx 07.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Juli 2021 01082021.xlsx 08.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Agustus 2021.xlsx 09.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU September 2021.xlsx 10.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Oktober 2021 update.xlsx 11. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU November 2021.xlsx 12. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Desember 2021 (Update1).xlsx	Perhitungan Pemakaian Gas UPIP GT (bulan berjalan) 2022 01.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Januari 2022 Fix.xlsx 02. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Februari 2022 update.xlsx 03.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Maret 2022.xlsx 04.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU April 2022.xlsx 05.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Mei 2022 rev 2.xlsx 06.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Juni 2022.xlsx 07.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Juli 2022 fix.xlsx 08.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Agustus 2022 fix.xlsx 09.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU September 2022 FIX.xlsx 10.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Oktober 2022 Update.xlsx 11.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU November 2022.xlsx 12.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Desember 2022.xlsx	Perhitungan Pemakaian Gas UPIP GT (bulan berjalan) 2023 1.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU JANUARI 2023_updte.xlsx 2.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU FEBRUARI 2023.xlsx 3.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU MARET 2023.xlsx 4.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI PGU APRIL 2023.xlsx 5.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI PGU MEI 2023 update.xlsx 6. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI PGU JUNII 2023 Rev 1.xlsx 7. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI PGU JULI 2023.xlsx 8. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI PGU AGUSTUS 2023.xlsx 9. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI PGU SEPTEMBER 2023.xlsx 10. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI PGU OKTOBER 2023.xlsx 11. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI PGU NOVEMBER 2023 Update.xlsx 12. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI PGU DESEMBER 2023 update.xlsx	PT PLN IP PLTGU Grati
/20/	Supplier Gas	Laporan "Snapshot" Bulanan 2021 Snapshot CNG ETI Jan 21.pdf Snapshot Oyong Jan 21.pdf Snapshot Peluang Jan 21.pdf Snapshot pertagas Jan 21.pdf Snapshot Wortel Jan 21.pdf Snapshot CNG ETI Feb 21.pdf Snapshot Oyong Feb 21.pdf Snapshot Peluang Feb 21.pdf Snapshot Pertagas Feb 21.pdf Snapshot Wortel Feb 21.pdf Snapshot ETI Mar 21.pdf Snapshot Oyong Mar 21.pdf Snapshot Peluang Mar 21.pdf Snapshot Pertagas Mar 21.pdf Snapshot Wortel Mar 21.pdf Snapshot CNG ETI Apr 21.pdf Snapshot Oyong Apr 21.pdf Snapshot Peluang Apr 21.pdf Snapshot Pertagas Apr 21.pdf Snapshot Wortel Apr 21.pdf Snapshot ETI Mei 21.pdf Snapshot Oyong Mei 21.pdf Snapshot Peluang Mei 21.pdf Snapshot Pertagas Mei 21.pdf Snapshot Wortel Mei 21.pdf Snapshot CNG ETI Juni 21.pdf Snapshot Oyong Juni 21.pdf Snapshot Peluang Juni 21.pdf Snapshot Pertagas Juni 21.pdf Snapshot Wortel Juni 21.pdf Snapshot CNG ETI Juli 21.pdf	Laporan "Snapshot" Bulanan 2022 Snapshot CNG ETI Jan 22.pdf Snapshot oyong jan 22.pdf Snapshot Peluang Jan 22.pdf Snapshot pertagas jan 22.pdf Snapshot wortel jan 22.pdf Snapshot CNG ETI Feb 22.pdf Snapshot Oyong Feb 22.pdf Snapshot Peluang Feb 22.pdf Snapshot pertagas Feb 22.pdf Snapshot Wortel Feb 22.pdf SnapShot CNG ETI Maret 22.pdf SnapShot Oyong Maret 22.pdf SnapShot Peluang Maret 22.pdf SnapShot Pertagas Maret 22.pdf SnapShot Wortel Maret 22.pdf Snapshot CNG ETI Apr 22.pdf Snapshot Oyong Apr 22.pdf Snapshot Peluang Apr 22.pdf Snapshot Pertagas Apr 22.pdf Snapshot Wortel Apr 22.pdf Snapshot CNG ETI may 22.pdf Snapshot oyong may 22.pdf Snapshot Peluang may 22.pdf Snapshot pertagas may 22.pdf Snapshot wortel may 22.pdf SnapShot CNG ETI Juni 22.pdf SnapShot Oyong Juni 22.pdf SnapShot Peluang Juni 22.pdf SnapShot Pertagas Juni 22.pdf SnapShot Wortel Juni 22.pdf Snapshot CNG ETI Juli 22.pdf	Laporan "Snapshot" Bulanan 2023 Snapshoot Report CNG Jan 23.pdf Snapshoot Report Oyong Jan 23.pdf Snapshoot Report Pertagas Jan 23.pdf Snapshoot Report Wortel Jan 23.pdf Snapshot CNG ETI Feb 23.pdf Snapshot Oyong Feb 23.pdf Snapshot pertagas Feb 23.pdf Snapshot ETI Mar 23.pdf Snapshot Oyong Mar 23.pdf Snapshot Pertagas Mar 23.pdf Snapshot Wortel Mar 23.pdf Snapshot CNG ETI Apr 23.pdf Snapshot Oyong Apr 23.pdf Snapshot Pertagas Apr 23.pdf Snapshot Wortel Apr 23.pdf Snapshot CNG ETI Mei 23.pdf Snapshot Oyong Mei 23.pdf Snapshot Pertagas Mei 23.pdf Snapshot Wortel Mei 23.pdf Snapshot CNG ETI Juni 23.pdf Snapshot Oyong Juni 23.pdf Snapshot Pertagas Juni 23.pdf Snapshot Wortel Juni 23.pdf SnapShot CNG ETI Juli 23.pdf SnapShot Oyong Juli 23.pdf SnapShot Pertagas Juli 23.pdf	PT PLN IP PLTGU Grati

		Snapshot Oyong Juli 21.pdf Snapshot Peluang Juli 21.pdf Snapshot Pertagas Juli 21.pdf Snapshot Wortel Juli 21.pdf Snapshot CNG ETI Agustus 21.pdf Snapshot Oyong Agustus 21.pdf Snapshot Peluang Agustus 21.pdf Snapshot Pertagas Agustus 21.pdf Snapshot Wortel Agustus 21.pdf Snapshot ETI CNG Sept 21.pdf Snapshot Oyong Sept 21.pdf Snapshot Peluang Sept 21.pdf Snapshot Pertagas Sept 21.pdf Snapshot Wortel Sept 21.pdf Snapshot CNG ETI Okto 21.pdf Snapshot Oyong Okto 21.pdf Snapshot Peluang Okto 21.pdf Snapshot Pertagas Okto 21.pdf Snapshot Wortel Okto 21.pdf Snapshot CNG ETI Nov 21.pdf Snapshot Oyong Nov 21.pdf Snapshot Peluang Nov 21.pdf Snapshot Pertagas Nov 21.pdf Snapshot Wortel Nov 21.pdf Snapshot CNG ETI Des 21.pdf Snapshot Oyong Des 21.pdf Snapshot Peluang Des 21.pdf Snapshot Pertagas Des 21.pdf Snapshot Wortel Des 21.pdf	Snapshot Oyong Juli 22.pdf Snapshot Peluang juli 22.pdf Snapshot Pertagas Juli 22.pdf Snapshot Wortel Juli 22.pdf Snapshot CNG ETI Agustus 22.pdf Snapshot Oyong Agustus 22.pdf Snapshot Peluang Agustus 22.pdf Snapshot Pertagas Agustus 22.pdf Snapshot Wortel Agustus 22.pdf Snapshot CNG ETI Sept 22.pdf Snapshot Oyong Sept 22.pdf Snapshot Peluang Sept 22.pdf Snapshot Pertagas Sept 22.pdf Snapshot Wortel Sept 22.pdf Snapshot CNG ETI Oktober 22.pdf Snapshot Oyong Oktober 22.pdf Snapshot Peluang Oktober 22.pdf Snapshot Pertagas Oktober 22.pdf Snapshot Wortel Oktober 22.pdf Snapshot CNG ETI Nov 22.pdf Snapshot Oyong Nov 22.pdf Snapshot Peluang Nov 22.pdf Snapshot Pertagas Nov 22.pdf Snapshot Wortel Nov 22.pdf Snapshot CNG ETI Des 22.pdf Snapshot Oyong Des 22.pdf Snapshot Peluang Des 22.pdf Snapshot Pertagas Des 22.pdf Snapshot Wortel Des 22.pdf	SnapShot Wortel Juli 23.pdf SnapShot CNG ETI Agustus 23.pdf SnapShot Oyong Agustus 23.pdf SnapShot Pertagas Agustus 23.pdf SnapShot Wortel Agustus 23.pdf Snapshot CNG ETI Sept 23.pdf Snapshot Oyong Sept 23.pdf Snapshot Pertagas Sept 23.pdf Snapshot Wortel Sept 23.pdf Snapshot Oyong Okt 23.pdf Snapshot Pertagas Okt 23.pdf Snapshot oyong Nov 23.pdf Snapshot Pertagas November 23.pdf Snapshot Wortel Nov 23.pdf Snapshot Oyong Des 23.pdf Snapshot Pertagas Des 23.pdf Snapshot Wortel Des 23.pdf	
/21/	PT PLN IP PLTGU Grati	TUG 9 Pemakaian HSD 01. Lap HSD Januari 21.pdf 02. Lap HSD Februari 21.pdf 03. Lap HSD Mar 21.pdf 04. Lap HSD Apr 21.pdf 05. Lap HSD Mei 21.pdf 06. Lap HSD Juni 21.pdf 07. Lap HSD Juli 21.pdf 08. Lap HSD Agustus 21.pdf 09. Lap HSD September 21.pdf 10. Lap HSD Oktober 21.pdf 11. Lap HSD November 21.pdf 12. Lap HSD Desember 21.pdf 01. Lap HSD Januari 22.pdf 01. Lap HSD Januari 23.pdf 02. Lap HSD februari 22.pdf 03. Lap HSD Maret 22.pdf 04. Lap HSD April 22.pdf 05. Lap HSD Mei 22.pdf 06. Lap HSD Juni 22.pdf 07. Lap HSD Juli 22.pdf 08. Lap HSD Agustus 22.pdf 09. Lap HSD September 22.pdf 10. Lap HSD oktober 22.pdf 11. Lap HSD November 22.pdf 12. Lap HSD Desember 22.pdf 01. Lap HSD Januari 23.pdf 01. Lap HSD Januari 24.pdf 02. Lap HSD Februari 23.pdf 03. Lap HSD Maret 23.pdf 04. Lap HSD April 23.pdf 05. Lap HSD Mei 23.pdf 06. Lap HSD Juni 23.pdf			PT PLN IP PLTGU Grati

		07. Lap HSD Juli 23.pdf 08. Lap HSD Agustus 23.pdf 08. Lap HSD Aug 23.pdf 09. Lap HSD September 23.pdf 11. Lap HSD November 23.pdf 12. Lap HSD Des 23.pdf			
/22/	PT PLN IP PLTGU Grati	Laporan Pemakaian BBM HSD & Stock Tangki			PT PLN IP PLTGU Grati
/23/	Supplier Gas	Rekap data komposisi gas dari supplier 2021 01. Kualitas Gas Grati POMU Januari 2021.xlsx 02. Kualitas Gas Grati POMU Februari 2021.xlsx 03. Kualitas Gas Grati POMU Maret 2021.xlsx 04. Kualitas Gas Grati POMU April 2021.xlsx 05. Kualitas Gas Grati POMU Mei 2021.xlsx 06. Kualitas Gas Grati POMU Juni 2021.xlsx 07. Kualitas Gas Grati POMU Juli 2021.xlsx 08. Kualitas Gas Grati POMU Agustus 2021.xlsx 09. Kualitas Gas Grati POMU September 2021.xlsx 10. Kualitas Gas Grati POMU Oktober 2021.xlsx 11. Kualitas Gas Grati POMU November 2021.xlsx 12. Kualitas Gas Grati POMU Desember 2021.xlsx	Rekap data komposisi gas dari supplier 2022 01. Kualitas Gas Grati POMU Januari 2022.xlsx 02. Kualitas Gas Grati POMU Februari 2022.xlsx 03. Kualitas Gas Grati POMU Maret 2022.xlsx 04. Kualitas Gas Grati POMU April 2022.xlsx 05. Kualitas Gas Grati POMU Mei 2022.xlsx 06. Kualitas Gas Grati POMU Juni 2022.xlsx 07. Kualitas Gas Grati POMU Juli 2022.xlsx 08. Kualitas Gas Grati POMU Agustus 2022.xlsx 09. Kualitas Gas Grati POMU September 2022.xlsx 10. Kualitas Gas Grati POMU Oktober 2022.xlsx 11. Kualitas Gas Grati POMU November 2022.xlsx 12. Kualitas Gas Grati POMU Desember 2022.xlsx 01. Kualitas Gas Grati POMU Januari 23.xlsx	Rekap data komposisi gas dari supplier 2023 01. Kualitas Gas Grati POMU Januari 2023.xlsx 02. Kualitas Gas Grati POMU Februari 2023.xlsx 03. Kualitas Gas Grati POMU Maret 2023.xlsx 04. Kualitas Gas Grati POMU April 2023.xlsx 05. Kualitas Gas Grati POMU Mei 2023.xlsx 06. Kualitas Gas Grati POMU Juni 2023.xlsx 07. Kualitas Gas Grati POMU Juli 2023.xlsx 08. Kualitas Gas Grati POMU Agustus 2023.xlsx 09. Kualitas Gas Grati POMU September 2023.xlsx 10. Kualitas Gas Grati POMU Oktober 2023.xlsx 11. Kualitas Gas Grati POMU November 2023.xlsx 12. Kualitas Gas Grati POMU Desember 2023.xlsx	PT PLN IP PLTGU Grati
/24/	PT PLN IP PLTGU Grati	Laporan Pengusahaan Data Pengusahaan Tahun 2021.xlsx Data Pengusahaan Tahun 2022.xlsx Data Pengusahaan Tahun 2023.xlsx			PT PLN IP PLTGU Grati
/25/	PT PLN IP PLTGU Grati	Protap Transaksi Tenaga Listrik 2023.pdf ATURAN JARINGAN SISTEM TENAGA LISTRIK (GRID CODE) 2020.pdf			PT PLN IP PLTGU Grati
/26/	PT PLN IP PLTGU Grati	“10.1 PT IP dan SANTOS SAMPANG 2010.pdf” “10.2. Perjanjian transportasi gas PERTAMINA dan PLN.pdf” “10.1 MEDCO ENERGI SAMPANG dan PT IP 2022.pdf”			PT PLN IP PLTGU Grati
/27/	PT PLN IP PLTGU Grati	Bukti adanya hambatan pelaksanaan <ul style="list-style-type: none"> • Rekaman gangguan unit akibat keberadaan ubur-ubur di <i>sea water intake</i> – “3. Gangguan Ubur-Ubur dan Level Air Laut Surut 2017 sd 2024.xlsx” • Laporan penanganan ubur-ubur – “3. Penanganan Ubur-ubur GRATI POMU.pdf” • Perhitungan perbandingan hambatan harga gas dengan manfaat karbon – “3. Perbandingan TAP dan SPE.pdf” • Perhitungan perbandingan hambatan harga gas dengan manfaat karbon – “3. Perbandingan Ubur2 dan SPE.pdf” 			PT PLN IP PLTGU Grati

5. Personel yang di-wawancarai atau diminta keterangan

Sebagai bagian dari Teknik standar audit, kegiatan pengumpulan bukti dilakukan melalui proses permintaan keterangan, wawancara dan konfirmasi atas informasi-informasi yang berhubungan dengan klaim capaian pengurangan emisi GRK yang dilakukan atas proyek yang dilaksanakan. Berikut dirincikan topik audit yang dibahas pada saat proses desk review on-site, personil yang diwawancara dan jabatannya yang telah dilaksanakan pada 14 – 15 November 2024.

Interviewee/Auditee List:

No	Nama Interviewee	Posisi/Jabatan	Topik yang dibahas	Verifikator
1	Liza Zamroini	Asisten Manager Operation D	<ul style="list-style-type: none"> Status implementasi kegiatan aksi mitigasi Perubahan pada kondisi dan pelaksanaan aksi mitigasi Penerapan metodologi kuantifikasi dan penyimpangannya Penerapan pengukuran dan pemantauan emisi GRK dan kalibrasi alat pengukuran Kalibrasi alat pengukuran Manajemen mutu data-informasi GRK Penanganan data yang hilang (data gaps/missing data) 	RIW, RMF
2	Hery	Niaga		
3	Ahmad Haryadi	Energi Primer & Laboratorium		
4	Gilang Haryanto	Operasi		
5	Miftachun Nisa	Asisten Manajer K3 dan Lingkungan IP Grati	<ul style="list-style-type: none"> Formulir LCAM Kesesuaian pelaksanaan aksi mitigasi dengan kriteria kelayakan metodologi Partisipasi dalam mekanisme sertifikasi lainnya/penerbitan Berganda Kontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan 	RA
6	Zulfina Dhini	Lingkungan IP Grati		
7	Ayu	Tim Leader Kimia Laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> Ketersediaan pengujian densitas dan NCV bahan bakar minyak (HSD) Ketersediaan program kalibrasi dan hasil kalibrasi alat pengujian densitas dan NCV bahan bakar minyak (HSD) 	RIW, RMF, RA
8	Herlan	Head District Stasiun Metering Gresik	<ul style="list-style-type: none"> Pengukuran parameter konsumsi bahan bakar gas alam Ketersediaan program kalibrasi dan hasil kalibrasi gas metering serta kromatografi gas 	RIW, RMF
9	Febri	Pengawas Operasi Stasiun Metering IP Grati Pasuruan	<ul style="list-style-type: none"> Pengukuran parameter konsumsi bahan bakar gas alam Ketersediaan program kalibrasi dan hasil kalibrasi gas metering serta kromatografi gas 	RIW, RMF
10	Denny Pratama	Operator CCR	<ul style="list-style-type: none"> Penerapan pengukuran dan pemantauan emisi GRK dan kalibrasi alat pengukuran 	RIW, RMF, RA
11	Bagus Wahyu Purnomo	Superintendent Sampang Field Operation	<ul style="list-style-type: none"> Pengukuran parameter konsumsi bahan bakar gas alam Ketersediaan program kalibrasi dan hasil kalibrasi gas metering serta kromatografi gas 	RA

12	Setiawan Hari Prabowo	Operation & Maintenance Supervisor Sampang Field Operation	<ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran parameter konsumsi bahan bakar gas alam • Ketersediaan program kalibrasi dan hasil kalibrasi gas metering serta kromatografi gas 	RA
13	Edi Siswanto	Senior Production Sampang Field Operation	<ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran parameter konsumsi bahan bakar gas alam • Ketersediaan program kalibrasi dan hasil kalibrasi gas metering serta kromatografi gas 	RA

6. Kunjungan tapak/lapangan

Dalam tahapan Verifikasi Capaian Aksi Mitigasi, kunjungan tapak/lapangan dilakukan dengan jadwal berikut:

- Kunjungan Lapangan pada tapak proyek adalah pada Hari Kamis dan Jumat tanggal 14 – 15 November 2024

Walkthrough visit dan observasi lapangan dilakukan terhadap fasilitas-fasilitas berikut:

- a. Metering Gas Station Supplier/Transporter
- b. Gas kromatografi supplier/transporter
- c. kWh Meter & Panel Room untuk kWh Netto Utama dan Pembanding
- d. Teknologi yang digunakan sesuai dengan implementasi dalam LCAM PLTGU (*Add On*) Grati Blok 2:
 - Gas Turbine Generator GT 2.1, GT 2.2, dan G.T 2.3
 - Steam Turbin Generator ST 2.0
 - Central control room (CCR) - Operational
 - Fuel metering facility
 - Laboratorium

Dokumentasi rapat pembukaan kegiatan verifikasi lapangan LCAM PLTGU (*Add On*) Grati Blok 2:



Gambar 6.1. Dokumentasi Rapat Pembukaan

Realisasi & Dokumentasi yang diperoleh pada saat Kunjungan Tapak adalah sebagai berikut:



Gambar 6.2. (kiri) Gas Turbine, (kanan) Steam Turbine



Gambar 6.3. (kiri) flow meter HSD, (kanan) verifikasi area fuel metering oleh tim verifikator



Gambar 6.4. (kiri) kWH meter utama kirim dan kWH pembanding, (kanan) verifikasi control panel oleh tim verifikator



Gambar 6.5. Laboratorium Internal



Gambar 6.6. Site visit ruang Central Control Room (CCR)

7. Penilaian Laporan Capaian Aksi Mitigasi (LCAM)

7.1 Formulir LCAM

Kriteria Verifikasi:	Status
LCAM disusun menggunakan versi terakhir dari formulir LCAM yang telah disetujui DJPPI dan LCAM disusun sesuai dengan panduan yang berlaku.	<input checked="" type="checkbox"/> Memenuhi <input type="checkbox"/> PTK <input type="checkbox"/> Kesalahan nilai <input type="checkbox"/> Ketidaksesuaian <input type="checkbox"/> PTS <input type="checkbox"/> Rekomendasi
<p>Proses verifikasi: Verifikator telah membandingkan format LCAM yang digunakan peserta Skema SPEI dengan versi terakhir yang disetujui DJPPI /1/.</p> <p>Temuan Verifikasi: Pada Laporan Capaian Aksi Mitigasi (LCAM) Konversi dari Pembangkit Single Cycle menjadi Combine Cycle (Add On) PLTGU Grati Blok 2 versi 01 yang diterbitkan pada tanggal 08 November 2024, ditemukan beberapa catatan sebagai berikut :</p> <p>A. Deskripsi Kegiatan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inkonsistensi nama peserta skema SPEI yang tertera pada LCAM dibandingkan dengan yang tertera pada DRAM tervalidasi 2. Terkait pengisian nomor versi DRAM yang berlaku dan LCAM, seharusnya dilengkapi juga dengan tanggal terbit dari masing - masing dokumen. <p>B. Status Implementasi Aksi Mitigasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Pada bagian status kegiatan aksi mitigasi, Peserta aksi belum melampirkan seluruh data aktivitas yang digunakan dalam perhitungan penurunan emisi dari pelaksanaan aksi mitigasi 4. Pada bagian Ringkasan hasil validasi atau verifikasi sebelumnya, Peserta aksi belum mencantumkan jumlah perkiraan pengurangan emisi GRK tervalidasi. <p>C. Penerapan Metodologi Kuantifikasi Pengurangan Emisi</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Terdapat salah pernyataan pada sub-bagian Penerbit Metodologi yang menyertakan UNFCCC sebagai salah satu penerbit metodologi MSEP--008. <p>D. Penerapan Pengukuran dan Pemantauan Emisi GRK</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Kesalahan penulisan simbol untuk parameter nilai kalor bersih (weighted average) per jenis bahan bakar HSD. 7. Peserta aksi belum mencantumkan seluruh alat ukur yang digunakan dalam perhitungan penurunan emisi pada sub-bagian Daftar Alat Pengukuran dan Program Kalibrasinya. <p>F. Kontribusi terhadap Pembangunan Berkelanjutan</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Pada sub-bagian Keterangan Singkat tentang Kontribusi Aksi Mitigasi Pada Pembangunan Berkelanjutan, Peserta aksi belum melampirkan hasil pemantauan terhadap tujuan 13 indikator 13.2.1 berupa hasil inventarisasi GRK yang dilaporkan melalui sistem APPLE GATRIK. <p>H. Pengelolaan Mutu Data dan Informasi GRK</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Peserta aksi belum melampirkan seluruh prosedur / instruksi kerja yang terkait dengan pelaksanaan aksi mitigasi pada sub-bagian Prosedur Pelaksanaan Pemantauan dan Pelaporan <p>I. Hambaran dan Tantangan dalam Pelaksanaan</p> <p>Peserta aksi belum menjelaskan terkait dengan upaya yang sudah dilakukan terhadap hambatan yang dihadapi pada saat pelaksanaan aksi mitigasi</p> <p>J. Lampiran</p> <p>LCAM Lampiran J.1. Tabel 1 untuk pemantauan parameter NCV,NG,y belum dijelaskan frekuensi monitoringnya</p> <p>Atas ketidaksesuaian ini, Verifikator mengangkat sebagai temuan PTK-01.</p>	

Terhadap **PTK-01**, peserta aksi menyampaikan perbaikan sebagai berikut:

1. Menyesuaikan nama peserta skema SPEI yang dicantumkan pada LCAM berdasarkan dokumen DRAM tervalidasi
2. Melengkapi nomor versi DRAM dan LCAM dengan tanggal terbit dari masing – masing dokumen.
3. Melengkapi data aktivitas produksi listrik, pemakaian gas dan HSD pada tahun capaian
4. Mencantumkan jumlah perkiraan pengurangan emisi GRK berdasarkan LCAM tervalidasi pada isian ringkasan hasil validasi dan verifikasi sebelumnya DRAM bagian B Status Implementasi Aksi Mitigasi
5. Sudah menambahkan informasi nomor seri alat ukur dan menambahkan informasi alat pengujian gas alam
6. Menyesuaikan pihak penerbit metodologi MSEP-008 dengan menghapus UNFCCC sebagai pihak penerbit.
7. Menyesuaikan penulisan simbol untuk parameter nilai kalor bersih (weighted average) per jenis bahan bakar HSD pada LCAM bagian D Penerapan Pengukuran dan Pemantauan Emisi GRK
8. Melengkapi daftar alat ukur yang digunakan dalam mengukur data aktivitas yang digunakan dalam perhitungan penurunan emisi pada isian daftar alat pengukuran dan program kalibrasinya LCAM bagian D Penerapan Pengukuran dan Pemantauan Emisi GRK
9. Melengkapi hasil pemantauan kontribusi proyek terhadap SDGs Tujuan 13 Indikator 13.2.1 berupa hasil inventarisasi GRK yang dilaporkan melalui sistem APPLE Gatrik.
10. Mencantumkan seluruh prosedur/ instruksi kerja yang terkait dengan pelaksanaan aksi mitigasi pada isian prosedur pelaksanaan pemantauan dan pelaporan LCAM bagian H Pengelolaan Mutu Data dan Informasi GRK.
11. Menjelaskan terkait dengan upaya yang sudah dilakukan terhadap hambatan yang dihadapi pada saat pelaksanaan aksi mitigasi
12. Menambahkan penjelasan frekuensi monitoring untuk parameter NCV,NG,y pada Lampiran J.1 Tabel 1.

Terhadap perbaikan **PTK-01** tersebut, Verifikator telah melakukan pengecekan terhadap LCAM versi 2, dan masih menemukan catatan sebagai berikut :

1. Belum mencantumkan informasi alat flow meter HSD dan KWh meter pembanding pada LCAM bagian D.
2. Belum melampirkan bukti kalibrasi alat flow meter HSD GT 2.3 dan KWh meter pembanding.
3. Kesalahan informasi terkait nomor seri alat Fuel Gas Flow Transmitter GT 2.1 dan GT 2.2, serta Sounding Tape.

Terhadap **PTK-01**, peserta aksi kembali menyampaikan perbaikan sebagai berikut:

1. Menambahkan informasi alat flowmeter HSD dan kWh meter pembanding pada LCAM bagian D termasuk terkait dengan pelaksanaan kalibrasinya
2. Memperbaiki informasi terkait nomor seri flowgas transmitter dan sounding tape pada LCAM bagian D

Terhadap perbaikan **PTK-01** tersebut, Verifikator telah melakukan pengecekan terhadap LCAM versi 3 /2/, dan memastikan bahwa peserta aksi telah dapat menutup temuan **PTK-01**.

Kesimpulan:

Berdasarkan perbaikan yang dilakukan Peserta Aksi, LCAM PLTGU Grati Blok 2 /2/ telah disusun menggunakan versi terakhir dari formulir LCAM yang telah disetujui DJPPI dan telah disusun sesuai dengan panduan Petunjuk Teknis Penerbitan dan Penggunaan Sertifikat Penurunan Emisi Indonesia.

7.2 Kesesuaian pelaksanaan aksi mitigasi dengan kriteria kelayakan metodologi		
Kriteria Verifikasi:		Status
Penerapan dan pengoperasian aktual aksi mitigasi harus sesuai dan memenuhi persyaratan kriteria kelayakan dari metodologi yang diterapkan.		<input checked="" type="checkbox"/> Memenuhi <input type="checkbox"/> PTK <input type="checkbox"/> Kesalahan nilai <input type="checkbox"/> Ketidaksesuaian <input type="checkbox"/> PTS <input type="checkbox"/> Rekomendasi
Proses verifikasi: Untuk memastikan peserta Skema SPEI telah mengoperasikan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim sesuai dengan kriteria kelayakan dari metodologi yang diterapkan, verifikator melakukan penilaian terhadap setiap kriteria kelayakan pada metodologi MSEP-008 dengan justifikasi dalam DRAM dan mengkonfirmasinya melalui kunjungan lapangan. Pemenuhan aksi mitigasi terhadap Kriteria kelayakan penerapan metodologi MSEP-008 adalah sebagai berikut:		
Kriteria Kelayakan pada MSEP-008	Justifikasi dalam DRAM	Penilaian tim Verifikasi
1. unit-unit pembangkit mempunyai data historis operasi sedikitnya 1 (satu) tahun tanpa major retrofit, dan sedikitnya satu unit pembangkit mempunyai data historis operasi lebih dari 3 (tiga) tahun tanpa major retrofit	PLTG Grati Blok 2 Single Cycle beroperasi sejak tahun 2002. Dan sudah memiliki data histori operasi lebih dari 3 (tiga) tahun. Tidak terdapat perubahan besar dalam kegiatan pemeliharaan ataupun perbaikan unit.	Unit-unit pembangkit Aksi Mitigasi sebelum disesuaikan untuk perubahan efisiensi tersusun atas 3 gas turbin (GT 2.1, GT 2.2 dan GT 2.3) memiliki data historis operasi lebih dari 3 (tiga) tahun. Melalui dokumen Catatan historis operasi /3/, tim verifikator telah mengkonfirmasi bahwa selama 3 tahun historis operasi 2017, 2018 dan 2019 tidak ada major retrofit untuk unit-unit pembangkit Aksi Mitigasi sebelum disesuaikan untuk perubahan efisiensi.
2. jika satu unit pembangkit mempunyai data historis operasi kurang dari 3 (tiga) tahun, semua unit pembangkit aksi mitigasi didisain dan diujikan untuk beroperasi dalam single cycle. Ini harus dibuktikan oleh peserta aksi mitigasi dengan memberikan dokumen yang relevan, seperti diagram proses asli dan skema dari konstruksi pembangkit, izin-izin, dan/atau dilakukan pengecekan di lokasi sebelum implementasi dari aksi mitigasi	PLTG Grati Blok 2 Single Cycle beroperasi sejak tahun 2002. Dan sudah memiliki data histori operasi lebih dari 3 (tiga) tahun.	Tim verifikator telah memastikan bahwa PLTG Grati Blok 2 memiliki data historis operasi lebih dari 3 (tiga) tahun.
3. selama 3 (tiga) tahun terakhir sebelum implementasi dari aksi mitigasi dan selama pelaksanaan aksi mitigasi, unit-unit pembangkit aksi mitigasi hanya menggunakan jenis bahan bakar sebagai berikut: a) bahan bakar fosil; dan/atau b) campuran dari bahan bakar	Selama 3 tahun terakhir pengoperasian PLTG Grati sebelum adanya aksi mitigasi (single cycle) menggunakan bahan bakar gas alam sebagai bahan bakar utama dan HSD hanya sebagai penunjang. Selama pelaksanaan aksi mitigasi (combined cycle) bahan	Tim verifikaotr telah memeriksa Laporan Realisasi Pemakaian Bahan Bakar /4/ periode tahun 2017, 2018 dan 2019 untuk 3 (tiga) tahun terakhir sebelum implementasi aksi mitigasi dan Laporan Realisasi Pemakaian Bahan Bakar /5/ periode tahun 2021, 2022 dan 2023 selama

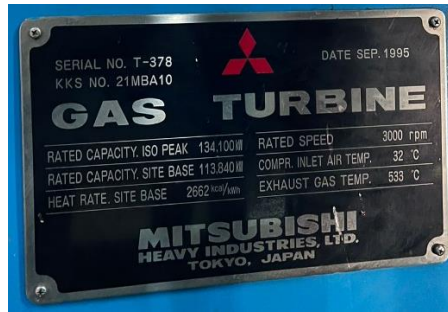
<p>fosil dan bahan bakar nabati, dimana pencampuran bahan bakar nabati dalam bahan bakar fosil di luar kontrol pelaksana aksi mitigasi (seperti adanya aturan wajib untuk mencampurkan biodiesel dengan bahan bakar minyak atau biogas dengan bahan bakar gas). Tetapi, penggunaan bahan bakar nabati tidak termasuk dalam metodologi ini.</p>	<p>bakar yang digunakan juga berupa gas alam sebagai bahan bakar utama dan HSD sebagai bahan bakar penunjang.</p>	<p>pelaksanaan aksi mitigasi, unit-unit aksi mitigasi menggunakan bahan bakar fosil berupa gas alam dan HSD. Melalui dokumen Test Report Solar dari Supplier /6/ dengan Nomor 073/BL/LAB FT TUBAN/2023, validator telah memastikan bahwa bahan bakar minyak yang digunakan adalah bahan bakar fosil, bukan merupakan campuran fosil dan bahan bakar nabati.</p>
<p>4. jenis bahan bakar fosil yang digunakan oleh unit pembangkit aksi mitigasi juga digunakan selama 3 (tiga) tahun terakhir sebelum implementasi aksi mitigasi, kecuali, jika diperlukan, konsumsi bahan bakar auxiliary (start-up) yang tidak melebihi 3% terhadap total konsumsi bahan bakar (diukur berdasarkan energi)</p>	<p>Penggunaan bahan bakar fosil (gas bumi) sebelum dan selama aksi mitigasi adalah sama karena berasal dari sumber yang sama.</p>	<p>Tim verifikator telah memastikan bahwa PLTGU (<i>Add On</i>) Grati Blok 2 menggunakan bahan bakar yang sama yaitu Gas Alam (Natural Gas) dan HSD yang digunakan juga sebelum implementasi aksi mitigasi (PLTG/ <i>Single Cycle</i>). Selain itu, verifikator juga telah memeriksa IK Pengoperasian Turbin Gas /7/, tidak ada bahan bakar tambahan yang digunakan pada proses start up.</p>
<p>Kesimpulan : Tim verifikasi menyimpulkan bahwa kegiatan aksi mitigasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Relevan dan sesuai dengan kriteria kelayakan metodologi MSEP-008 2. Informasi yang tertera pada Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi ver 5 /8/ dan Laporan Capaian Aksi Mitigasi (LCAM) ver 3 PLTGU (<i>Add On</i>) PLTGU Grati Blok 2 /2/ terhadap kesesuaian fisik aksi mitigasi berdasarkan kunjungan lapangan, telah konsisten dan mewakili bahwa aksi mitigasi telah memenuhi kesesuaian implementasi. 		

7.3 Status Implementasi kegiatan aksi mitigasi	
Kriteria Verifikasi:	Status
<p>Penilaian kesesuaian jumlah data aktivitas yang telah dilaksanakan oleh aksi mitigasi selama periode penerapan pengukuran LCAM.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Memenuhi</p> <p><input type="checkbox"/> PTK</p> <p><input type="checkbox"/> Kesalahan nilai</p> <p><input type="checkbox"/> Ketidaksesuaian</p> <p><input type="checkbox"/> PTS</p> <p><input type="checkbox"/> Rekomendasi</p>
<p>Proses verifikasi: Berdasarkan LCAM bagian B. Status implementasi Aksi Mitigasi, <i>Add on</i> PLTGU Grati Blok 2 selama periode pemantauan aksi mitigasi dari 1 Januari 2021 hingga 31 Desember 2023 telah menyalurkan listrik sebesar 5.220.324,9 MWh ke sistem interkoneksi listrik JAMALI dengan rerata CF 42,75% dan load factor 39,2%. Untuk membangkitkan sejumlah listrik tersebut, <i>Add on</i> PLTGU Grati Blok 2 telah mengkonsumsi 45.825.682,68 MMBTU gas alam dan 28.793,93 kL bahan bakar minyak (HSD). Rincian parameter pemantauan adalah sebagai berikut:</p>	

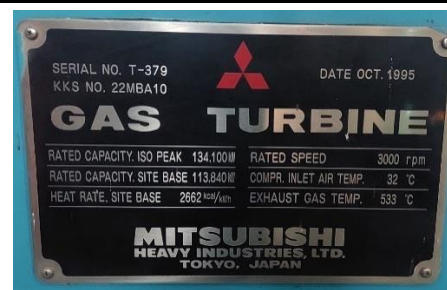
Tahun	Produksi listrik netto (MWh)	Pemakaian bahan bakar gas (MMBTU)	Pemakaian bahan bakar minyak/HSD (kl)
1 Januari 2021 – 31 Desember 2021	1.867.929,9	16.526.396,040	0
1 Januari 2022 – 31 Desember 2022	1.624.394,7	14.049.701,336	152,782
1 Januari 2023 – 31 Desember 2023	1.728.000,3	15.249.585,307	569,709

Sehingga pengoperasian *Add on* PLTGU Grati Blok 2 untuk periode pemantauan 1 Januari 2021 hingga 31 Desember 2023 telah berhasil mencapai pengurangan emisi sebesar 1.240.907 ton CO₂e dibandingkan terhadap kondisi baseline.

Kesimpulan:
Jumlah data aktivitas yang telah dilaksanakan oleh aksi mitigasi selama periode penerapan pengukuran LCAM dari 1 Januari 2021 sampai 31 Desember 2023 telah tersedia dengan lengkap dan memadai.

7.4 Perubahan pada kondisi dan pelaksanaan aksi mitigasi		
Kriteria Verifikasi:		Status
Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kondisi dan pengoperasian aktual aksi mitigasi dibandingkan dengan deskripsi aksi mitigasi yang termuat dalam DRAM yang telah divalidasi atau revisinya yang telah disetujui.		<div><input checked="" type="checkbox"/> Memenuhi</div> <div><input type="checkbox"/> PTK</div> <div><input type="checkbox"/> Kesalahan nilai</div> <div><input type="checkbox"/> Ketidaksesuaian</div> <div><input type="checkbox"/> PTS</div> <div><input type="checkbox"/> Rekomendasi</div>
Proses verifikasi:		
Verifikator menilai kesesuaian pelaksanaan aksi mitigasi dan pengoperasian aktual aksi mitigasi yang dilaporkan dalam LCAM /2/ dengan kegiatan aksi mitigasi yang dijelaskan dalam DRAM tervalidasi /8/ melalui kegiatan tinjauan dokumen dan kunjungan lapangan sebagaimana dijelaskan pada bagian 6 laporan verifikasi ini. Selama kegiatan kunjungan lapang, Verifikator telah memeriksa teknologi, peralatan teknis serta peralatan pemantauan yang diterapkan Aksi Mitigasi. Verifikator memastikan bahwa spesifikasi teknis peralatan utama Aksi Mitigasi mencakup:		
A. Gas Turbine		
Manufacturing	Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.	
Type	KKS No. 21MBA10	
Serial Number	T-378	
Rated Capacity. ISO Peak	134.100 kW	
Rated Capacity. Site Base	113.840 kW	
Heat Rate. Site Base	2662 kcal/kWh	
Rated Speed	3.000 rpm	
Compr. Inlet air temp.	32°C	
Exhaust gas temp.	533°C	
Manufacture Year	1995	
Manufacturing	Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.	
Type	KKS No. 22MBA10	

Serial Number	T-379
Rated Capacity. ISO Peak	134.100 kW
Rated Capacity. Site Base	113.840 kW
Heat Rate. Site Base	2662 kcal/kWh
Rated Speed	3.000 rpm
Compr. Inlet air temp.	32°C
Exhaust gas temp.	533°C
Manufacture Year	1995



Manufacturing	Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Type	KKS No. 23MBA10
Serial Number	T-380
Rated Capacity. ISO Peak	134.100 kW
Rated Capacity. Site Base	113.840 kW
Heat Rate. Site Base	2662 kcal/kWh
Rated Speed	3.000 rpm
Compr. Inlet air temp.	32°C
Exhaust gas temp.	533°C
Manufacture Year	1995



B. Steam Turbine

Manufacturing	Doosan Skoda Power
Type	K-195-12.5
Serial Number	4847
Output	195 MW
Speed	3.000 rpm
Nom. Pressure Steam HP	13,01 MPa
Nom. Temperature Steam HP	522,5°C
Nom. Pressure Steam LP	0,63 MPas
Nom. Temperature Steam LP	274,3°C
Manufacture Year	2017



Kesimpulan:

Berdasarkan tinjauan DRAM tervalidasi /5/ dan pemeriksaan yang dilakukan selama kunjungan lapangan, Verifikator telah menilai bahwa proyek telah diimplementasikan dan dioperasikan sesuai dengan DRAM tervalidasi dan seluruh objek fisik proyek ada. Teknologi yang diimplementasikan, peralatan teknis serta alat ukur telah diperiksa. Selain itu, telah diperiksa juga apakah peralatan teknis yang relevan dengan kegiatan proyek telah diganti atau dimodifikasi selama periode pemantauan/pelaporan dan notasi/nomor seri

peralatan utama yang konsisten (alat ukur, dll) dalam DRAM tervalidasi telah diterapkan dalam LCAM /2/. Selama periode pemantauan/pelaporan, Verifikator telah mengkonfirmasi bahwa tidak terdapat penggantian peralatan teknis serta peralatan pemantauan dan alat ukur.

7.5 Partisipasi dalam mekanisme sertifikasi lainnya

Kriteria Verifikasi:	Status
Apakah aksi mitigasi yang diverifikasi juga mengikuti skema sertifikasi pengurangan emisi GRK lainnya selain skema SPEI atau tercakup dalam instrumen Nilai Ekonomi Karbon lainnya. Jika iya, bagaimana status pendaftaran aksi mitigasi dan penerbitan kredit karbon di skema atau instrumen lain tersebut.	<input checked="" type="checkbox"/> Memenuhi <input type="checkbox"/> PTK <input type="checkbox"/> Kesalahan nilai <input type="checkbox"/> Ketidaksesuaian <input type="checkbox"/> PTS <input type="checkbox"/> Rekomendasi
Proses verifikasi: <p>Penilaian atas Partisipasi dalam mekanisme sertifikasi lainnya bertujuan untuk menilai dan menelaah apakah aksi mitigasi yang diverifikasi juga mengikuti skema sertifikasi pengurangan emisi GRK lainnya selain skema SPEI atau tercakup dalam instrumen Nilai Ekonomi Karbon lainnya. Hal tersebut mencegah adanya pernyataan klaim pengurangan/penurunan GRK ganda.</p> <p>Verifikator melakukan permintaan keterangan terbaru dari peserta aksi tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> Keberadaan dan status Aksi Mitigasi Perubahan Iklim yang diverifikasi di skema kredit karbon ataupun skema mitigasi perubahan iklim lainnya; Ada tidaknya hasil pengurangan emisi GRK dari periode yang sama dengan periode LCAM telah pernah disertifikasi dan menerima penerbitan kredit karbon dalam skema lainnya. <p>Hasilnya, menurut keterangan Peserta Aksi Mitigasi, belum pernah dilakukan sertifikasi atau diikuti dalam mekanisme kredit diluar mekanisme SPEI. Hal ini juga dibuktikan dengan adanya surat pernyataan Direktur Manajemen Human Capital dan Administrasi PT PLN Indonesia Power mengenai tidak terdaptarnya aksi mitigasi PLTGU (Add On) Grati Blok 2 pada <i>Green Attribute</i> selain SPEI GRK KLHK.</p>	
Kesimpulan: <p>Berdasarkan hasil evaluasi terhadap kriteria Partisipasi dalam Mekanisme Sertifikasi lainnya Verifikator melakukan penelusuran melalui website skema CDM, JCM, Gold Standard, dan VCS, verifikator tidak menemukan proyek konversi dari pembangkit <i>single cycle</i> menjadi <i>combined cycle</i> (Add On) PLTGU Grati Blok 2 dalam mekanisme-mekanisme tersebut.</p>	

7.6 Penyelesaian PTS hasil validasi DRAM atau Verifikasi LCAM periode sebelumnya

Kriteria Verifikasi:	Status
Evaluasi dan verifikasi tindakan perbaikan atau penyelesaian PTS yang diterima aksi mitigasi saat validasi DRAM atau verifikasi LCAM periode sebelumnya. Apakah seluruh PTS telah ditindaklanjuti dan diselesaikan oleh peserta aksi mitigasi dengan memuaskan pada waktu yang sesuai?.	<input checked="" type="checkbox"/> Memenuhi <input type="checkbox"/> PTK <input type="checkbox"/> Kesalahan nilai <input type="checkbox"/> Ketidaksesuaian <input type="checkbox"/> PTS <input type="checkbox"/> Rekomendasi
Proses verifikasi: <p>Tim verifikator telah mengkonfirmasi bahwa verifikasi LCAM periode 1 Januari 2021 – 31 Desember 2023 merupakan verifikasi pertama. Sehingga evaluasi dan verifikasi tindakan perbaikan atau penyelesaian PTS hanya dilakukan untuk PTS yang disampaikan pada saat proses validasi DRAM.</p> <p>Pada proses validasi diketahui terdapat beberapa hasil PTS yang dicantumkan dalam <i>Non-Conformity Report</i>,</p>	

yaitu :

1. Belum terdapat instruksi kerja yang menjelaskan parameter yang akan dipantau dan dilaporkan, aliran data aktivitas, prosedur penjaminan kualitas mutu, prosedur penyimpanan dan pemulihan data.
2. Belum memberikan bukti terhadap kondisi aktual kontribusi aksi mitigasi terhadap tujuan dan indikator SDG's yang telah dijelaskan sebelumnya.
3. Ditemukan perbedaan nilai yang dicantumkan pada dokumen dengan BA Transaksi Listrik pada tahun 2017 sampai 2023.

Adapun temuan PTS tersebut telah diselesaikan oleh Peserta Aksi pada saat proses tindakan perbaikan dalam rangkaian proses Validasi. Tindakan perbaikan yang dilakukan meliputi :

1. Menerbitkan instruksi kerja yang menjelaskan parameter yang akan dipantau dan dilaporkan, aliran data aktivitas, prosedur penjaminan kualitas mutu, prosedur penyimpanan dan pemulihan data, yaitu pada Instruksi Kerja Inventarisasi, Perhitungan dan Pelaporan Reduksi Emisi GRK Nomor IKPB.GRT.06.05.09
2. Sudah memberikan penjelasan terhadap kondisi aktual kontribusi aksi mitigasi terhadap tujuan dan indikator SDG's tujuan 9 dan 8, serta telah memberikan eviden berupa penambahan jumlah karyawan.
3. Sudah dilakukan penyesuaian nilai produksi Listrik yang dicantumkan pada dokumen dengan Transaksi Listrik pada tahun 2017 sampai 2023.

Dengan diselesaikannya seluruh temuan PTS saat proses Validasi, maka tidak terdapat *outstanding* perbaikan yang perlu dilakukan oleh Peserta Aksi terhadap temuan PTS di atas. Tim Verifikator telah memastikan bahwa tindakan perbaikan tersebut memang sudah dilakukan. Hal ini diperkuat dengan opini validasi DRAM proyek konversi dari pembangkit *single cycle* menjadi *combined cycle* (Add On) PLTGU Grati Blok 2 adalah opini positif.

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil validasi pada kegiatan sebelumnya dimana sebelum DRAM Proyek Konversi dari Pembangkit *Single Cycle* menjadi *Combined Cycle* (Add On) PLTGU Grati Blok 2 terdaftar sebagai program/aksi mitigasi skema SPEI, peserta aksi telah menyelesaikan PTS yang diterbitkan. Dalam kegiatan verifikasi ini, verifikator menitikberatkan pada hasil PTS yang telah ditindaklanjuti tersebut untuk dievaluasi Kembali. Karena PTS telah ditindaklanjuti sebelum dikeluarkannya opini validasi, verifikator menganggap, penyelesaian PTS di validasi sebelumnya telah secara wajar ditindaklanjuti.

7.7 Penerapan metodologi kuantifikasi dan penyimpangannya

Kriteria Verifikasi:	Status
Penilaian pada penerapan metodologi kuantifikasi pengurangan emisi dan/atau peningkatan serapan GRK, sumber data aktifitas, kekinian dan ketepatan penggunaan faktor emisi, nilai default, nilai yang ditetapkan secara ex-ante yang digunakan, GWP, nilai kalor, faktor dan unit konversi, asumsi yang digunakan, parameter lainnya dilengkapi dengan sumber referensi yang digunakan. Jelaskan langkah kerja yang dilakukan oleh verifikator untuk menilai keakuratan penghitungan pengurangan emisi dan/atau peningkatan serapan GRK.	<input checked="" type="checkbox"/> Memenuhi <input type="checkbox"/> PTK <input type="checkbox"/> Kesalahan nilai <input type="checkbox"/> Ketidakesesuaian <input type="checkbox"/> PTS <input type="checkbox"/> Rekomendasi
Proses verifikasi: Kegiatan Aksi Mitigasi “Konversi dari pembangkit single cycle menjadi combined cycle (add on) PLTGU Grati Blok 2” menerapkan metodologi MSEP-008 dalam pemantauan dan perhitungan pengurangan emisinya. Pengurangan emisi dihitung sebagai berikut: $PE_y = BE_y - EP_y - LE_y \quad (1)$ Dimana: PE _y = penurunan emisi pada tahun y (ton CO ₂) BE _y = Emisi baseline pada tahun y (ton CO ₂)	

EP_y = Emisi aksi mitigasi pada tahun y (ton CO₂)

LE_y = Emisi leakage pada tahun y (ton CO₂)

1. Emisi Baseline

Berdasarkan metodologi MSEP-008, emisi baseline ditentukan melalui beberapa tahap yang mencakup:

Tahap 1: Perhitungan emisi baseline dari pembangkit aksi mitigasi dengan berbagai skenario

Tahap 2: Perhitungan faktor emisi baseline dari pembangkit listrik single cycle (EFCO₂,BL)

Tahap 3: Penentuan faktor emisi GRK sistem ketenagalistrikan (EF_{grid,y})

Tahap 1: Perhitungan emisi baseline dari pembangkit aksi mitigasi dengan berbagai skenario

Aksi mitigasi akan menggantikan listrik di jaringan listrik, jika kuantitas listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik meningkat sebagai akibat dari kegiatan proyek. Akan tetapi tidak diketahui sejauh mana peningkatan tersebut disebabkan oleh kegiatan proyek atau akan terjadi (misalnya karena perubahan permintaan listrik atau ketersediaan pembangkit listrik lainnya). Oleh karena itu perhitungan emisi baseline didasarkan pada tiga skenario berikut.

- Skenario (a)

Jumlah listrik yang dihasilkan dari unit-unit pembangkit listrik aksi mitigasi, disesuaikan untuk perubahan efisiensi (EG_{PJ,adj,y}), lebih rendah dari atau sama dengan produksi listrik rata-rata tahunan yang dihasilkan sebelum adanya kegiatan mitigasi (EG_{BL,AVR}). Emisi baseline dihitung sebagai berikut:

$$BE_y = EG_{PJ,adj,y} \times EF_{CO_2,BL} \quad (2)$$

- Skenario (b)

Jumlah listrik yang dihasilkan dari unit-unit pembangkit listrik aksi mitigasi, disesuaikan untuk perubahan efisiensi (EG_{PJ,adj,y}), melebihi tingkat rata-rata produksi listrik tahunan (EG_{BL,AVR}) sebelum aksi mitigasi, tetapi lebih rendah dari atau sama dengan produksi listrik maksimum yang dapat dihasilkan dari unit-unit pembangkit aksi mitigasi dilaksanakan (EG_{MAX}). Emisi baseline dihitung sebagai berikut:

$$BE_y = EG_{BL,AVR} \cdot EF_{CO_2,BL} + (EG_{PJ,adj,y} - EG_{BL,AVR}) \cdot \min(EF_{CO_2,BL}; EF_{grid,y}) \quad (3)$$

- Skenario (c)

Jumlah listrik yang dihasilkan dari unit-unit pembangkit aksi mitigasi, disesuaikan untuk perubahan efisiensi (EG_{PJ,adj,y}), melebihi produksi listrik maksimum tahunan yang dapat dihasilkan dari unit-unit pembangkit aksi mitigasi sebelum implementasi dari aksi mitigasi (EG_{MAX}). Emisi baseline dihitung sebagai berikut:

$$BE_y = EG_{BL,AVR} \cdot EF_{CO_2,BL} + (EG_{MAX} - EG_{BL,AVR}) \cdot \min(EF_{CO_2,BL}; EF_{grid,y}) + (EG_{PJ,adj,y} - EG_{MAX}) \cdot EF_{grid,y} \quad (4)$$

Untuk mengetahui skenario mana yang dipilih, nilai EG_{BL,AVR}, EG_{PJ,adj,y}, EG_{MAX} ditentukan terlebih dahulu.

$$EG_{BL,AVR} = \frac{\sum_{x=1}^3 EG_x}{3} \quad (5)$$

$$EG_{PJ,adj,y} = EG_{PJ} \times \frac{\eta_{PJ,min,y}}{\eta_{PJ,y}} \quad (6)$$

$$EF_{CO_2,BL} = \frac{\sum_{x=1}^3 \sum_i FC_{i,x} \cdot NCV_{i,x}}{\sum_{x=1}^3 EG_x} \times EF_{CO_2,min} \quad (7)$$

Nilai EG_{BL,AVR} dan EG_{MAX} telah ditetapkan pada DRAM tervalidasi masing-masing sebesar 324.505,67 MWh dan 2.84.334,32 MWh. Berdasarkan data aktual produksi listrik netto yang disalurkan ke jaringan JAMALI selama periode 1 Januari 2021 hingga 31 Desember 2023 maka nilai EG_{PJ,adj,y} untuk tahun 2021, 2022 dan 2023 masing-masing sebesar 1.867.929,9 MWh, 1.606.082,28 MWh dan 1.714.229,62 MWh. Sehingga berdasarkan evaluasi nilai EG_{BL,AVR}, EG_{PJ,adj,y}, EG_{MAX} ini, emisi baseline dihitung menggunakan skenario (b).

Tahap 2: Perhitungan faktor emisi baseline dari pembangkit listrik *single cycle* ($EF_{CO2,BL}$)

Jika seluruh unit-unit pembangkit aksi mitigasi memiliki catatan historis operasi selama 3 (tiga) tahun terakhir dan tidak ada major retrofit pada pembangkit, maka faktor emisi CO₂ unit-unit pembangkit aksi mitigasi yang dioperasikan dengan mode single cycle ($EF_{CO2,BL}$) ditetapkan berdasarkan unjuk kerja historis sebelum aksi mitigasi serta dihitung menurut persamaan (8).

$$EF_{CO2,BL} = \frac{\sum_{x=1}^3 \sum_i FC_{i,x} \cdot NCV_{i,x}}{\sum_{x=1}^3 EG_x} \times EF_{CO2,min} \quad (8)$$

dimana:

- $EF_{CO2,BL}$ = Faktor emisi CO₂ untuk produksi listrik yang dihasilkan dalam mode single cycle pada kondisi baseline (ton CO₂/MWh)
- $FC_{i,x}$ = Jumlah konsumsi per jenis bahan bakar fosil i yang digunakan oleh semua unit pembangkit aksi mitigasi dalam periode x (satuan massa atau volume/tahun)
- $NCV_{i,x}$ = Nilai kalor bersih (weighted average) per jenis bahan bakar fosil i yang digunakan dalam aksi mitigasi pada tahun x
- $EF_{CO2,min}$ = Faktor emisi CO₂ dari jenis bahan bakar fosil dengan tingkat emisi rendah yang digunakan pembangkit baseline selama 3 (tiga) tahun historis operasi
- EG_x = Produksi listrik netto dari semua unit pembangkit aksi mitigasi yang disalurkan ke sistem interkoneksi tenaga listrik selama tiga tahun terakhir operasi pada periode x dan tidak ada retrofit pada periode ini
- x = Masing-masing dari 3 (tiga) tahun historis operasi

$EF_{CO2,min}$ merupakan faktor emisi CO₂ dari jenis bahan bakar fosil dengan tingkat emisi rendah yang digunakan pembangkit baseline selama 3 (tiga) tahun historis operasi. Unit-unit pembangkit sebelum pelaksanaan aksi mitigasi menggunakan dua jenis bahan bakar fosil yakni gas alam dan HSD. Nilai faktor emisi default nasional untuk gas alam dan HSD masing-masing adalah 57.640 kg CO₂/TJ dan 74.300 kg CO₂/TJ, sehingga bahan bakar fosil yang memiliki tingkat emisi rendah yakni gas alam sebesar 57.640 kg CO₂/TJ ditetapkan sebagai $EF_{CO2,min}$.

Tahap 3: Penentuan faktor emisi GRK sistem ketenagalistrikan ($EF_{grid,y}$)

Faktor emisi GRK sistem ketenagalistrikan ($EF_{grid,y}$) harus dihitung sebagai faktor emisi *Combined Margin*, menggunakan “*Tool to calculate the emission factor for an electricity system*”. $EF_{grid,y}$ yang digunakan dalam aksi mitigasi ini merupakan Faktor emisi GRK Grid JAMALI sistem ketenagalistrikan *combined margin* ex-ante (OM = 0,5 BM = 0,5) sebesar 0,87 ton CO₂/MWh.

2. Emisi Proyek

Emisi aksi mitigasi (EP_y) dihitung menggunakan versi terakhir dari “*Tool to calculate project or leakage CO₂ emissions from fossil fuel combustion*” /9/ yang dinyatakan sebagai EP_{FC,j,y} di mana j adalah pembakaran bahan bakar fosil aksi mitigasi dan untuk mengoperasikan unit-unit pembangkit aksi mitigasi serta untuk menambah panas buang dalam pengoperasian turbin uap.

$$EP_y = EP_{FC,j,y} = \sum_i FC_{i,j,y} \times COEF_{i,y} \quad (9)$$

dimana:

- EP_{FC,j,y} = Emisi aksi mitigasi pada tahun y, dimana j adalah pembakaran bahan bakar fosil aksi mitigasi dan untuk mengoperasikan unit-unit pembangkit aksi mitigasi serta menambah panas buang dalam pengoperasian turbin uap (ton CO₂)
- FC_{i,j,y} = Jumlah konsumsi bahan bakar i dari proses j pada tahun y (massa atau volume)
- COEF_{i,y} = Koefisien emisi CO₂ tiap jenis bahan bakar i di tahun y (ton CO₂/massa atau volume)
- i = jenis bahan bakar fosil

Perhitungan $COEF_{i,y}$ dapat dilakukan dengan 2 (dua) metode dengan pendekatan berdasarkan ketersediaan data yang dimiliki, namun pemilihan metode 1 lebih diutamakan. Perhitungan $COEF_{i,y}$ dilakukan sesuai persamaan berikut:

1. Berdasarkan ketersediaan kualitas data bahan bakar

$$COEF_{i,y} = w_{c,i,y} \times \frac{44}{12} \text{ (jika dalam satuan massa)} \quad (10)$$

$$COEF_{i,y} = w_{c,i,y} \times \rho_{i,y} \times \frac{44}{12} \text{ (jika dalam satuan volume)} \quad (11)$$

dimana:

$w_{c,i,y}$	=	fraksi massa karbon (<i>weighted average</i>) bahan bakar tipe i pada tahun y (ton karbon/massa)
$\rho_{i,y}$	=	Densitas bahan bakar tipe i pada tahun y (massa/volume)

2. Berdasarkan nilai kalori bersih dan Faktor Emisi CO₂ bahan bakar tipe i:

$$COEF_{i,y} = NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,y} \quad (12)$$

dimana:

$NCV_{i,y}$	=	Nilai kalor bersih (<i>weighted average</i>) bahan bakar tipe i pada tahun y
$EF_{CO_2,i,y}$	=	Faktor emisi bahan bakar tipe i pada tahun y

3. Emisi *Leakage*

Kebocoran terjadi akibat emisi yang berkaitan dengan emisi hulu akibat peningkatan penggunaan bahan bakar fosil yang dikonsumsi oleh aksi mitigasi dan emisi yang terkait dengan situasi dimana panas buang telah ditampung dan dimanfaatkan kembali sebelum pelaksanaan aksi mitigasi yang mana pengalihan dari panas ini untuk aksi mitigasi dapat meningkatkan adanya emisi di tempat lain. Emisi leakage dihitung sebagai berikut:

$$LE_y = LE_{upstream,y} + LE_{HR,y} \quad (13)$$

dimana:

- LE_y = Emisi Leakage pada tahun y
- $LE_{upstream,y}$ = Emisi Leakage terkait dengan emisi upstream dari penambahan penggunaan bahan bakar fosil dalam aksi mitigasi pada tahun y
- $LE_{HR,y}$ = Emisi Leakage akibat penurunan jumlah panas buang yang diperoleh kembali untuk tujuan lain selain pembangkit listrik dalam aksi mitigasi, dibandingkan dengan tahun terakhir sebelum pelaksanaan aksi mitigasi, dalam periode y

- Penetapan $LE_{upstream,y}$

Apabila konsumsi bahan bakar pada aksi mitigasi lebih rendah daripada konsumsi bahan bakar pada 3 (tiga) tahun sebelum aksi mitigasi, Emisi Leakage dari sumber ini sama dengan nol. Jika sebaliknya, Emisi Leakage terkait dengan emisi upstream dari peningkatan penggunaan bahan bakar fosil pada aksi mitigasi akan dihitung. Emisi Leakage upstream dihitung sebagai berikut:

$$LE_{upstream,y} = \max \left[0, \left(\sum_i (FC_{i,y} \cdot NCV_{i,y} \cdot EF_{i,upstreamCH_4}) \cdot GWP_{CH_4} + LE_{LNG,CO_2,y} \right) \cdot \left(1 - \frac{\frac{1}{3} \sum_i FC_{i,x} \cdot NCV_{i,x}}{\sum_i FC_{i,y} \cdot NCV_{i,y}} \right) \right] \quad (14)$$

dimana:

$LE_{upstream,y}$	=	Emisi Leakage terkait dengan emisi upstream dari penambahan penggunaan bahan bakar fosil dalam aksi mitigasi pada tahun y
$FC_{i,y}$	=	jumlah konsumsi per jenis bahan bakar fosil i yang digunakan oleh semua unit pembangkit aksi mitigasi pada tahun y

$NCV_{i,y}$	=	nilai kalor bersih (weighted average) per jenis bahan bakar fosil i yang digunakan dalam aksi mitigasi pada tahun y
$EF_{i,upstreamCH_4}$	=	Faktor Emisi upstream emisi metana fugitive akibat dari produksi, transportasi, distribusi bahan bakar fosil i yang digunakan unit-unit pembangkit aksi mitigasi pada tahun y
GWP_{CH_4}	=	<i>Global Warming Potential</i> yang relevan
$LE_{LNG,CO_2,y}$	=	Emisi Leakage karena pembakaran bahan bakar fosil/konsumsi listrik terkait liquefaction, transportasi re-gasifikasi dan kompresi LNG ke transmisi atau sistem distribusi gas bumi pada tahun y
$FC_{i,x}$	=	jumlah konsumsi per jenis bahan bakar fosil i yang digunakan dalam unit-unit pembangkit aksi mitigasi dalam periode x
$NCV_{i,x}$	=	nilai kalor bersih per jenis bahan bakar fosil i yang digunakan dalam aksi mitigasi pada tahun x
x	=	masing-masing dari 3 (tiga) tahun historis operasi

Emisi Leakage karena pembakaran bahan bakar fosil/konsumsi listrik terkait dengan *liquefaction*, transportasi, *re-gasification* dan kompresi LNG ke transmisi dan sistem distribusi gas alam ($LE_{LNG,CO_2,y}$) dihitung sebagai berikut:

$$LE_{LNG,CO_2,y} = FC_{LNG,y} \cdot NCV_{LNG,y} \cdot EF_{CO_2,upstream,LNG} \quad (15)$$

dimana:

$LE_{LNG,CO_2,y}$	=	Emisi Leakage karena pembakaran bahan bakar fosil/konsumsi listrik terkait liquefaction, transportasi re-gasifikasi dan kompresi LNG ke transmisi atau sistem distribusi gas bumi pada tahun y
$FC_{LNG,y}$	=	jumlah gas bumi diproduksi dari LNG yang digunakan aksi mitigasi pada tahun y
$NCV_{LNG,y}$	=	nilai kalor bersih gas bumi diproduksi dari LNG yang digunakan aksi mitigasi pada tahun y
$EF_{CO_2,upstream,LNG}$	=	Faktor Emisi Upstream emisi CO ₂ terkait dengan liquefaction, re-gasification dan kompresi LNG ke transmisi atau sistem distribusi gas bumi

Peserta Aksi tidak menghitung emisi leakage akibat pembakaran bahan bakar fosil terkait dengan *liquefaction*, transportasi, *re-gasification* dan kompresi LNG ke transmisi dan sistem distribusi gas alam ($LE_{LNG,CO_2,y}$) karena PLTGU Grati Blok 2 tidak mengkonsumsi LNG.

- Penetapan $LE_{HR,y}$

$LE_{HR,y}$ disebabkan akibat emisi yang terkait dengan situasi dimana panas buang telah ditampung dan dimanfaatkan kembali sebelum pelaksanaan dari aksi mitigasi, yang mana pengalihan dari panas ini untuk aksi mitigasi dapat meningkatkan adanya emisi di tempat lain. Apabila jumlah panas yang diperoleh dari panas buang selama tahun terakhir sebelum pelaksanaan aksi mitigasi ($Q_{HR,x}$) kurang dari 3% dalam basis energi dari konsumsi bahan bakar fosil atau lebih kecil atau sebanding dengan jumlah panas buang yang dimanfaatkan kembali pada tahun y untuk tujuan selain pembangkit listrik ($Q_{HR,y}$), maka emisi dari sumber leakage ini nol.

Akan tetapi, $LE_{HR,y}$ dihitung sebagai jumlah pengurangan pemanfaatan panas dikalikan dengan faktor emisi dari bahan bakar yang digunakan dengan emisi karbon tertinggi selama historis operasi sebelum aksi mitigasi. Jika sebelum penerapan aksi mitigasi bahan bakar dicampur dengan bahan bakar nabati, maka faktor emisi dari bahan bakar tersebut dianggap sebagai faktor emisi untuk bahan bakar fosil campuran.

$$LE_{HR,y} = (Q_{HR,x} - Q_{HR,y}) \cdot EF_{CO_2,max} \quad (16)$$

dimana:

- $LE_{HR,y}$ = Emisi Leakage akibat penurunan jumlah panas buang yang diperoleh kembali untuk tujuan lain selain pembangkit listrik dalam aksi mitigasi, dibandingkan dengan tahun terakhir sebelum pelaksanaan aksi mitigasi, dalam periode y
- $Q_{HR,x}$ = besar panas buang yang dimanfaatkan kembali oleh unit-unit pembangkit selama tahun terakhir sebelum aksi mitigasi
- $Q_{HR,y}$ = besar panas buang yang dimanfaatkan kembali oleh unit-unit pembangkit untuk tujuan selain pembangkitan listrik di tahun y
- $EF_{CO2,max}$ = Faktor Emisi CO₂ dari jenis bahan bakar fosil dengan emisi karbon tertinggi yang digunakan dalam historis operasi unit-unit pembangkit

Panas buang dari unit-unit pembangkit selama tahun terakhir sebelum aksi mitigasi tidak dimanfaatkan oleh unit-unit pembangkit lainnya, sehingga nilai $Q_{HR,x}$ sama dengan nol. Selain itu, tidak ada panas buang yang dimanfaatkan kembali oleh unit-unit pembangkit untuk tujuan selain pembangkitan listrik, sehingga nilai $Q_{HR,y}$ sama dengan nol. Oleh karena itu, nilai $LE_{HR,y}$ untuk aksi mitigasi yang diusulkan adalah nol.

Melalui pengecekan penggunaan metodologi perhitungan pengurangan emisi pada LCAM /2/, spreadsheet perhitungan /10/, DRAM tervalidasi /8/ dan metodologi yang diacu /11/, Verifikator dapat mengkonfirmasi metodologi perhitungan telah diterapkan dengan tepat sesuai dengan metodologi yang diacu.

Selain itu, Tim verifikasi juga melakukan pengecekan LCAM /2/ dan spreadsheet perhitungan /10/ terhadap DRAM tervalidasi /8/ untuk menentukan apakah seluruh parameter dan nilai yang ditetapkan ex-ante telah digunakan dengan tepat.

Daftar parameter yang ditetapkan ex-ante berikut telah diterapkan dalam LCAM /2/:

No.	Parameter	Deskripsi	Nilai			Unit
1	EG_x	Produksi listrik neto dari semua unit pembangkit aksi mitigasi yang disalurkan ke sistem interkoneksi tenaga listrik selama tiga tahun terakhir operasi pada periode x	2017	=	263.424,50	MWh
			2018	=	449.901,60	
			2019	=	260.190,90	
2	$FC_{NG,x}$	Jumlah konsumsi bahan bakar gas alam (natural gas) yang digunakan oleh semua unit pembangkit aksi mitigasi dalam periode x	2017	=	3.898.500,049	MMBTU
			2018	=	5.639.296,651	
			2019	=	3.534.763,323	
3	$FC_{HSD,x}$	Jumlah konsumsi bahan bakar HSD yang digunakan oleh semua unit pembangkit aksi mitigasi dalam periode x	2017	=	0	KL
			2018	=	20.760,242	
			2019	=	8.033,69	
4	$NCV_{HSD,x}$	Nilai kalor bersih (weigted average) bahan bakar HSD yang digunakan dalam aksi mitigasi pada tahun x	2017	=	42,66	TJ/Gg
			2018	=	42,66	
			2019	=	42,66	
5	$EF_{CO2,min}$	Faktor emisi CO ₂ dari jenis bahan bakar fosil dengan tingkat emisi rendah yang digunakan pembangkit	0,05764			tCO ₂ /GJ
6	CAP_{MAX}	Daya mampu pembangkit (gross) maksimum sebelum pelaksanaan aksi mitigasi	303,29			MW
7	T_{MAX}	Jam operasi maksimum unit pembangkit aksi mitigasi dapat beroperasi penuh dalam setahun sebelum pelaksanaan aksi mitigasi	8.191,28			Jam
8	HMR_x	Rata-rata jumlah operasi selama unit tidak beroperasi karena pemeliharaan atau	2017	=	264,26	Jam
			2018	=	1.334,89	

		perbaikan di tahun x	2019	=	107		
9	$\rho_{HSD,x}$	Densitas bahan bakar HSD yang digunakan dalam aksi mitigasi pada tahun x	2017	=	837,5		kg/m ³
			2018	=	837,5		
			2019	=	837,5		
10	GWP_{CH_4}	Global Warming Potential metana yang relevan	29,8				tCO ₂ /tCH ₄

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil tinjauan tim verifikator, capaian pengurangan emisi telah dihitung sesuai dengan metodologi kuantifikasi yang diacu termasuk seluruh parameter dan nilai yang ditetapkan ex-ante telah digunakan dengan tepat.

7.8 Penerapan pengukuran dan pemantauan emisi GRK dan kalibrasi alat pengukuran

Kriteria Verifikasi:	Status
Penilaian atas penggunaan lembar pemantauan yang sesuai dengan metodologi yang diterapkan, kesesuaian dan kelengkapan dari parameter data aktifitas yang dipantau dan/atau diukur berdasarkan rencana pemantauan dan metodologi yang digunakan, termasuk kesesuaian sistem pemantauan yang diterapkan seperti parameter, metode, frekuensi dan jadwal pengukuran, kehandalan alat/instrumen pengukuran/pemantauan. Identifikasi adanya penyimpangan yang material antara rencana pemantauan yang termuat dalam DRAM yang telah divalidasi dibandingkan dengan penerapan pemantauan/pengukuran aktual, dan jelaskan apakah penyimpangan tersebut mempengaruhi dan memberikan dampak terhadap proses dan hasil kuantifikasi pengurangan emisi GRK.	<input checked="" type="checkbox"/> Memenuhi <input type="checkbox"/> PTK <input type="checkbox"/> Kesalahan nilai <input type="checkbox"/> Ketidaksesuaian <input type="checkbox"/> PTS <input type="checkbox"/> Rekomendasi

Proses verifikasi:

Tim verifikator melakukan pemeriksaan silang antara tiga dokumen berikut:

1. Dokumen LCAM Versi 01 /2/ bagian J.1 Tabel Pemantauan Parameter ex-post
2. Metodologi yang diterapkan /11/
3. Dokumen DRAM versi 5 yang telah tervalidasi /8/ Lampiran 2

Tim verifikator melakukan penilaian atas implementasi lembar pemantauan, mencakup:

1. Kesesuaian dan kelengkapan dari parameter data aktivitas
2. Kesesuaian sistem pemantauan yang diterapkan seperti: metode, frekuensi dan jadwal pengukuran, kehandalan alat/instrumen pengukuran/pemantauan

Berdasarkan hasil pemeriksaan silang dan wawancara, peserta aksi dinilai telah menerapkan pemantauan dan pengukuran secara memadai sesuai dengan rencana pemantauan yang dituangkan dalam Dokumen DRAM tervalidasi versi 5 /8/ dan juga metodologi yang diterapkan /11/ mencakup kelengkapan dari parameter data aktivitas, kesesuaian metode, frekuensi dan jadwal pengukuran, kehandalan alat/instrumen pengukuran/pemantauan.

Secara rinci implementasi pemantauan dan pengukuran data aktivitas oleh peserta aksi disajikan pada tabel berikut:

Parameter	Deskripsi	Nilai	Penilaian LVV
EGPJ,y	Produksi listrik neto dari semua unit pembangkit aksi mitigasi yang disalurkan ke sistem interkoneksi tenaga listrik pada tahun y (MWh/tahun)	2021 = 1.867.929,9	<u>Sumber data dan frekuensi:</u> Data mentah parameter ini direkam oleh kWh meter yang berlokasi di keluaran generator masing-masing engine (Gas Turbin dan Steam Turbin), terdapat kWh meter netto utama dan pembanding. Data mentah diunduh dari kWh meter dalam basis energi melalui aplikasi Ion
		2022 = 1.624.394,7	
		2023 = 1.728.000,3	

			<p>Setup (data energi yang dikirim ke jaringan setiap 30 menit dalam satuan kWh).</p> <p>Alat ukur: Meter Statik Energi ION 8650, kelas akurasi 0,2S.</p> <p>Kesimpulan: PT SUCOFINDO ICS memastikan bahwa parameter ini telah diukur dengan benar sesuai dengan metodologi yang diterapkan dan rencana pemantauan pada DRAM tervalidasi.</p>									
$\eta_{PJ,y}$	Rata-rata efisiensi energi unit-unit pembangkit aksi mitigasi yang dimonitor pada tahun y (%)	<table><tr><td>2021</td><td>=</td><td>38,59</td></tr><tr><td>2022</td><td>=</td><td>39,03</td></tr><tr><td>2023</td><td>=</td><td>38,90</td></tr></table>	2021	=	38,59	2022	=	39,03	2023	=	38,90	<p>Sumber data dan frekuensi: Sumber data untuk perhitungan efisiensi didapat dari aplikasi pronia yang dimonitor secara bulanan. Dimana nilai ini didapatkan dari perhitungan dengan metode langsung membagi produksi listrik netto dengan kandungan energi pada bahan bakar yang dibakar pada tahun y.</p> <p>Nilai yang digunakan untuk perhitungan adalah:</p> <p>Produksi listrik: Tim verifikator mengecek data produksi listrik yang digunakan dalam perhitungan apakah menggunakan data produksi listrik netto (Brutto – PS) atau produksi listrik SALE (produksi listrik yang terkirim ke jaringan) atau produksi listrik netto kirim jaringan (produksi listrik terkirim – terima), sehingga verifikator menerbitkan PK-01. Penyelesaian PK-01 dijelaskan dalam bagian 8.1 laporan verifikasi ini. Setelah dikonfirmasi bahwa benar nilai produksi listrik yang digunakan dalam perhitungan parameter ini adalah produksi listrik SALE (produksi listrik yang terkirim ke jaringan).</p> <p>Kandungan energi pada bahan bakar yang dibakar: Kandungan energi pada bahan</p>
2021	=	38,59										
2022	=	39,03										
2023	=	38,90										

			<p>bakar yang digunakan didapatkan dari PRONIA (data konsumsi bahan bakar GT 2.1, GT 2.2 dan GT 2.3).</p> <p>Alat ukur: Tidak berlaku</p> <p>Kesimpulan: PT SUCOFINDO ICS memastikan bahwa parameter ini telah diukur dengan benar sesuai dengan metodologi yang diterapkan dan rencana pemantauan pada DRAM tervalidasi.</p>									
$FC_{NG,y}$	Jumlah konsumsi bahan bakar gas alam yang digunakan oleh semua unit pembangkit aksi mitigasi pada tahun y (MMBTU)	<table><tr><td>2021</td><td>=</td><td>16.526.396</td></tr><tr><td>2022</td><td>=</td><td>14.049.701</td></tr><tr><td>2023</td><td>=</td><td>15.249.585</td></tr></table>	2021	=	16.526.396	2022	=	14.049.701	2023	=	15.249.585	<p>Sumber data dan frekuensi: Laporan pemakaian bahan bakar supplier dengan frekuensi pemantauan setiap hari</p> <p>Alat ukur: Ultrasonic gas meter, lebih detil lihat tabel pada bagian 7.9 Laporan verifikasi ini. Gas Chromatography, lebih detil lihat tabel pada bagian 7.9 laporan verifikasi ini.</p> <p>Kesimpulan: PT SUCOFINDO ICS memastikan bahwa parameter ini telah diukur dengan benar sesuai dengan metodologi yang diterapkan dan rencana pemantauan pada DRAM tervalidasi.</p>
2021	=	16.526.396										
2022	=	14.049.701										
2023	=	15.249.585										
$NCV_{NG,y}$	Nilai kalor bersih (weighted average) bahan bakar gas alam yang digunakan dalam aksi mitigasi pada tahun y (BTU/ft ³)	<table><tr><td>2021</td><td>=</td><td>957,197</td></tr><tr><td>2022</td><td>=</td><td>958,272</td></tr><tr><td>2023</td><td>=</td><td>955,851</td></tr></table>	2021	=	957,197	2022	=	958,272	2023	=	955,851	<p>Sumber data dan frekuensi: Hasil Analisa gas chromatography transporter gas alam dengan frekuensi pemantauan setiap hari</p> <p>Alat ukur: Gas Chromatography, lebih detil lihat tabel pada bagian 7.9 laporan verifikasi ini.</p> <p>Kesimpulan: Verifikator melakukan pemeriksaan informasi sumber data dan frekuensi yang tercantum dalam DRAM tervalidasi bahwa parameter ini bersumber dari lembar hasil uji gas dari lab eksternal dengan frekuensi setiap triwulan. Hal</p>
2021	=	957,197										
2022	=	958,272										
2023	=	955,851										

			tersebut berbeda dengan yang disampaikan dalam LCAM dan perhitungan. Namun penyimpangan tersebut telah disampaikan pada LCAM. Tim verifikasi menilai bahwa penyimpangan yang terjadi telah meningkatkan akurasi dimana pengukuran dilakukan setiap hari, selain itu gas kromatografi juga telah memenuhi ketentuan kalibrasi, lebih detil lihat tabel pada bagian 7.9 laporan verifikasi ini.									
$\rho_{NG,y}$	Densitas bahan bakar gas alam yang digunakan dalam aksi mitigasi pada tahun y (kg/m^3)	<table><tr><td>2021</td><td>=</td><td>0,843</td></tr><tr><td>2022</td><td>=</td><td>0,835</td></tr><tr><td>2023</td><td>=</td><td>0,773</td></tr></table>	2021	=	0,843	2022	=	0,835	2023	=	0,773	<p>Sumber data dan frekuensi: Berdasarkan data specific gravity hasil Analisa gas chromatography dari supplier gas dengan frekuensi monitoring setiap hari, untuk selanjutnya dikalikan densitas udara sehingga didapatkan densitas gas</p> <p>Alat ukur: Gas Chromatography, lebih detil lihat tabel pada bagian 7.9 laporan verifikasi ini.</p> <p>Kesimpulan: Verifikator melakukan pemeriksaan informasi sumber data dan frekuensi yang tercantum dalam DRAM tervalidasi bahwa parameter ini bersumber dari lembar hasil uji gas dari lab eksternal dengan frekuensi setiap triwulan. Hal tersebut berbeda dengan yang disampaikan dalam LCAM dan perhitungan. Namun penyimpangan tersebut telah disampaikan pada LCAM. Tim verifikasi menilai bahwa penyimpangan yang terjadi telah meningkatkan akurasi dimana pengukuran dilakukan setiap hari, selain itu gas kromatografi juga telah memenuhi ketentuan kalibrasi, lebih detil lihat tabel pada bagian 7.9 laporan verifikasi ini.</p>
2021	=	0,843										
2022	=	0,835										
2023	=	0,773										
$W_{C,NG,y}$	Fraksi massa karbon (weighted average)	<table><tr><td>2021</td><td>=</td><td>73,421</td></tr><tr><td>2022</td><td>=</td><td>73,575</td></tr></table>	2021	=	73,421	2022	=	73,575	<p>Sumber data dan frekuensi: Hasil Analisa gas chromatography</p>			
2021	=	73,421										
2022	=	73,575										

	bahan bakar gas alam yang digunakan dalam aksi mitigasi pada tahun y (%)	2023 = 73,230	<p>dari supplier gas, dengan frekuensi monitoring data setiap hari</p> <p>Alat ukur: Gas Chromatography, lebih detail lihat tabel pada bagian 7.9 laporan verifikasi ini.</p> <p>Kesimpulan: Verifikator melakukan pemeriksaan informasi sumber data dan frekuensi yang tercantum dalam DRAM tervalidasi bahwa parameter ini bersumber dari lembar hasil uji gas dari lab eksternal dengan frekuensi setiap triwulan. Hal tersebut berbeda dengan yang disampaikan dalam LCAM dan perhitungan. Namun penyimpangan tersebut telah disampaikan pada LCAM. Tim verifikasi menilai bahwa penyimpangan yang terjadi telah meningkatkan akurasi dimana pengukuran dilakukan setiap hari, selain itu gas kromatografi juga telah memenuhi ketentuan kalibrasi, lebih detail lihat tabel pada bagian 7.9 laporan verifikasi ini.</p>
FC _{HSD,y}	Jumlah konsumsi bahan bakar HSD yang digunakan oleh semua unit pembangkit aksi mitigasi pada tahun y (kL)	2021 = 0 2022 = 152,782 2023 = 569,709	<p>Sumber data dan frekuensi: Laporan pemakaian bahan bakar HSD dengan frekuensi monitoring setiap hari</p> <p>Alat ukur: Sounding Tape Tangki HSD dan Flow meter HSD, lebih detail lihat tabel pada bagian 7.9 laporan verifikasi ini.</p> <p>Kesimpulan: PT SUCOFINDO ICS memastikan bahwa parameter ini telah diukur dengan benar sesuai dengan metodologi yang diterapkan dan rencana pemantauan pada DRAM tervalidasi.</p>
NCV _{HSD,y}	Nilai kalor bersih (weighted average) bahan bakar HSD yang digunakan dalam aksi	2021 = 42,66 2022 = 42,66 2023 = 42,66	<p>Sumber data dan frekuensi: Default Nasional – Buku Pedoman Penghitungan dan Pelaporan Inventarisasi GRK Bidang Energi-</p>

	mitigasi pada tahun y (TJ/Gg)		<p>Sub bidang Ketenagalistrikan dengan frekuensi monitoring setiap tahun.</p> <p>Alat ukur:</p> <p>-</p> <p>Verifikasi penggunaan nilai default:</p> <p>Nilai kalor bersih default nasional tersedia pada Buku Pedoman Perhitungan dan Pelaporan Inventarisasi GRK Bidang Energi – Sub Bidang Ketenagalistrikan yang mana nilai tersebut berdasarkan Prosiding Temu Ilmiah & Pameran Hasil Litbang ESDM 2017, ISBN 978-979-8218-38-5</p> <p>Kesimpulan:</p> <p>PT SUCOFINDO ICS memastikan bahwa parameter ini telah diukur dengan benar sesuai dengan metodologi yang diterapkan dan rencana pemantauan pada DRAM tervalidasi.</p>									
$\rho_{HSD,y}$	Densitas bahan bakar HSD yang digunakan dalam aksi mitigasi pada tahun y (kg/m ³)	<table><tr><td>2021</td><td>=</td><td>837,5</td></tr><tr><td>2022</td><td>=</td><td>837,5</td></tr><tr><td>2023</td><td>=</td><td>837,5</td></tr></table>	2021	=	837,5	2022	=	837,5	2023	=	837,5	<p>Sumber data dan frekuensi:</p> <p>Default Nasional – Buku Pedoman Penghitungan dan Pelaporan Inventarisasi GRK Bidang Energi-Sub bidang Ketenagalistrikan</p> <p>Alat ukur:</p> <p>-</p> <p>Verifikasi penggunaan nilai default:</p> <p>Densitas HSD default nasional tersedia pada Buku Pedoman Perhitungan dan Pelaporan Inventarisasi GRK Bidang Energi – Sub Bidang Ketenagalistrikan yang mana nilai tersebut berdasarkan Hasil Studi Puslitbang Teknologi Migas (Lemigas) KESDM tentang Faktor Emisi BBM dan BBG, 2011.</p> <p>Kesimpulan:</p> <p>PT SUCOFINDO ICS memastikan bahwa parameter ini telah diukur dengan benar sesuai dengan metodologi yang diterapkan dan rencana pemantauan pada DRAM tervalidasi.</p>
2021	=	837,5										
2022	=	837,5										
2023	=	837,5										

EF _{CO2,HSD,y}	Faktor emisi bahan bakar HSD yang digunakan dalam aksi mitigasi pada tahun y (tCO2/GJ)	<table><tr><td>2021</td><td>=</td><td>0,0743</td></tr><tr><td>2022</td><td>=</td><td>0,0743</td></tr><tr><td>2023</td><td>=</td><td>0,0743</td></tr></table>	2021	=	0,0743	2022	=	0,0743	2023	=	0,0743	<p>Sumber data dan frekuensi: Default Nasional – Buku Pedoman Penghitungan dan Pelaporan Inventarisasi GRK Bidang Energi-Sub bidang Ketenagalistrikan dengan frekuensi monitoring setiap tahun.</p> <p>Alat ukur: -</p> <p>Verifikasi penggunaan nilai default: Faktor emisi CO2 HSD default nasional tersedia pada Buku Pedoman Perhitungan dan Pelaporan Inventarisasi GRK Bidang Energi – Sub Bidang Ketenagalistrikan yang mana nilai tersebut berdasarkan Prosiding Temu Ilmiah & Pameran Hasil Litbang ESDM 2017, ISBN 978-979-8218-38-5</p> <p>Kesimpulan: PT SUCOFINDO ICS memastikan bahwa parameter ini telah diukur dengan benar sesuai dengan metodologi yang diterapkan dan rencana pemantauan pada DRAM tervalidasi.</p>
2021	=	0,0743										
2022	=	0,0743										
2023	=	0,0743										
EF _{NG,upstream,CH4}	Faktor emisi <i>upstream</i> emisi metana <i>fugitive</i> akibat dari produksi, transportasi, distribusi bahan bakar gas alam yang digunakan unit-unit pembangkit aksi mitigasi pada tahun y (tCH4/PJ)	<table><tr><td>2021</td><td>=</td><td>296</td></tr><tr><td>2022</td><td>=</td><td>296</td></tr><tr><td>2023</td><td>=</td><td>296</td></tr></table>	2021	=	296	2022	=	296	2023	=	296	<p>Sumber data dan frekuensi: Faktor Emisi Default Internasional-Metodologi CDM-ACM0007</p> <p>Alat ukur: -</p> <p>Verifikasi penggunaan nilai default: Faktor emisi <i>upstream</i> emisi CH4 <i>fugitive</i> default internasional tersedia pada Metodologi CDM ACM007.</p> <p>Kesimpulan: PT SUCOFINDO ICS memastikan bahwa parameter ini telah diukur dengan benar sesuai dengan metodologi yang diterapkan dan rencana pemantauan</p>
2021	=	296										
2022	=	296										
2023	=	296										
EF _{HSD,upstream,CH4}	Faktor emisi <i>upstream</i> emisi metana <i>fugitive</i>	<table><tr><td>2021</td><td>=</td><td>4,1</td></tr><tr><td>2022</td><td>=</td><td>4,1</td></tr></table>	2021	=	4,1	2022	=	4,1	<p>Sumber data dan frekuensi: Faktor Emisi Default</p>			
2021	=	4,1										
2022	=	4,1										

	akibat dari produksi, transportasi, distribusi bahan bakar HSD yang digunakan unit-unit pembangkit aksi mitigasi pada tahun y (tCH4/PJ)	2023 = 4,1	<p>Internasional-Metodologi CDM-ACM0007</p> <p>Alat ukur: -</p> <p>Verifikasi penggunaan nilai default: Faktor emisi <i>upstream</i> emisi CH4 <i>fugitive</i> default internasional tersedia pada Metodologi CDM ACM007.</p> <p>Kesimpulan: PT SUCOFINDO ICS memastikan bahwa parameter ini telah diukur dengan benar sesuai dengan metodologi yang diterapkan dan rencana pemantauan</p>
<p>Kesimpulan: Peserta aksi telah melakukan pemantauan data-informasi GRK sesuai lembar pemantauan secara memadai. Parameter data aktivitas telah secara lengkap dilakukan pemantauan dan pengukuran menggunakan metode dan frekuensi sesuai Rencana Pemantauan pada DRAM tervalidasi. Keandalan alat/instrumen pengukuran-pemantauan dikonfirmasi melalui terpeliharanya program kalibrasi alat ukur tersebut yang dibuktikan dengan keberadaan dan hasil kalibrasi alat.</p>			

7.9 Kalibrasi alat pengukuran	
Kriteria Verifikasi:	Status
<p>Tersedianya program pemeliharaan dan kalibrasi peralatan pemantauan/pengukuran, ketaatan pelaksanaan kalibrasi peralatan pengukuran terhadap program kalibrasi, penggunaan laboratorium kalibrasi yang terakreditasi pada ruang lingkup yang sesuai atau menerapkan prinsip SNI ISO/IEC 17025, apakah terjadi penundaan kalibrasi peralatan pengukuran dan jika terjadi penundaan kalibrasi apakah telah dilakukan koreksi dengan benar data hasil pengukuran untuk menghitung pengurangan emisi GRK. Jelaskan penilaian menyeluruh terkait kalibrasi peralatan pengukuran, dan bilamana terjadi penyimpangan apakah penyimpangan tersebut mempengaruhi dan memberikan dampak terhadap proses dan hasil penghitungan pengurangan emisi GRK.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Memenuhi</p> <p><input type="checkbox"/> PTK</p> <p><input type="checkbox"/> Kesalahan nilai</p> <p><input type="checkbox"/> Ketidaksesuaian</p> <p><input type="checkbox"/> PTS</p> <p><input type="checkbox"/> Rekomendasi</p>
<p>Proses verifikasi: Tim verifikator melakukan penelusuran dokumen dan wawancara terhadap peserta aksi untuk menilai perihal kalibrasi alat ukur, mencakup:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tersedianya program pemeliharaan 2. Ketaatan pelaksanaan kalibrasi peralatan pengukuran terhadap program kalibrasi 3. Penggunaan laboratorium kalibrasi terakreditasi <p>Peserta aksi telah memiliki lembar pemantauan untuk memonitor program kalibrasi alat ukur gas di pihak supplier (dokumen "Monitoring Kalibrasi Meter Supplier Gas" /12/), namun peserta aksi belum memiliki lembar pemantauan untuk melakukan monitoring program kalibrasi alat ukur lainnya seperti: gas metering per unit, flow meter HSD, sound tape HSD tank, kWh meter Netto utama dan pembanding, sebagai dasar untuk informasi yang dituangkan pada LCAM bagian D (Penerapan pengukuran dan pemantauan emisi GRK). Oleh sebab itu tim verifikator menerbitkan PTS-01. Dalam lembar pemantauan tersebut terdapat interval waktu dilakukannya</p>	

kalibrasi untuk masing-masing alat ukur, namun peserta aksi belum melampirkan bukti atas justifikasi dari penentuan interval waktu kalibrasi alat ukur yang digunakan dalam pengukuran & pemantauan emisi GRK, serta peserta aksi juga belum melampirkan sertifikat kompetensi personil yang melakukan kalibrasi alat ukur secara internal. Oleh sebab itu tim verifikator menerbitkan **PTS-02**.

Tim verifikator memeriksa kebenaran telah dilaksanakannya kalibrasi sesuai program monitoring kalibrasi melalui bukti sertifikat kalibrasi yang diterbitkan oleh laboratorium. Namun peserta aksi belum melampirkan bukti hasil kalibrasi secara lengkap untuk seluruh alat ukur yang digunakan dalam pengukuran & pemantauan emisi GRK (Gas Metering Supplier, Gas metering lokal, flow meter HSD, sound tape HSD tank, kWh meter Netto), sesuai dengan yang dideskripsikan dalam dokumen LCAM bagian D. (Penerapan pengukuran dan pemantauan emisi GRK-Daftar Alat pengukuran dan program kalibrasi nya). Oleh sebab itu tim verifikator menerbitkan **PTK-03**

Terhadap **PTS-01**, **PTS-02**, dan **PTK-03**, peserta aksi menyampaikan perbaikan sebagai berikut:

PTS-01: Peserta aksi menerbitkan lembar pemantauan untuk monitoring jadwal kalibrasi alat ukur Flow Meter Gas Transmitter, Flow Meter HSD, dan Sounding Tape Tangki HSD dokumen /12/. Serta untuk alat ukur kWh meter, peserta aksi menerbitkan lembar pemantauan terpisah dari alat ukur lain, khusus untuk memonitor jadwal kalibrasi kWh meter transaksi PLTGU Grati, baik kWh meter Netto Utama maupun kWh meter Pembanding. Peserta aksi juga melakukan pembaharuan pada lembar monitoring kalibrasi meter supplier gas, dimana monitoring jadwal kalibrasi Gas Chromatography sudah masuk didalamnya.

PTS-02: Alat-alat ukur yang digunakan untuk transaksi dilakukan kalibrasi oleh direktorat metrologi, dimana di dalamnya terdapat jadwal waktu kalibrasi selanjutnya yang menjadi dasar bagi peserta aksi dalam menetapkan interval waktu kalibrasi. Hal ini didukung lagi oleh Dokumen Permendag Nomor 24 tahun 2024 Dokumen /13/, dimana disebutkan didalamnya bahwa Ultrasonic gas flow meter dilakukan tera ulang 7 tahun sekali, kWh Mter 5 tahun sekali, Meter arus BBM 1 tahun sekali. Berdasarkan dokumen /13/, justifikasi untuk interval waktu kalibrasi gas flow transmitter ditetapkan berdasarkan jadwal overhaul pembangkit.

PTK-03: Peserta aksi telah melampirkan bukti kalibrasi alat-alat ukur yang digunakan dalam pemantauan dan pelaporan informasi GRK. Alat ukur yang digunakan dalam memantau dan mengukur data aktivitas dikalibrasi oleh laboratorium pihak ke-3 yaitu:

1. kWh meter oleh PUSERTIF PLN, Dokumen /14/
2. Gas Metering Supplier oleh Balai Pengujian Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang, dan Alat Perlengkapan, Direktorat Metrologi, Kementerian Perdagangan /14/
3. Sounding Tape HSD oleh PT Sigma Global Med /14/
4. Flow Meter HSD oleh UPTD Metrologi Legal Dinas Perdagangan /14/
5. Fuel Gas Flow Transmitter oleh Internal Indonesia Power, dengan personil yang telah memiliki sertifikat kompetensi dari Kementerian ESDM untuk melakukan pemeliharaan peralatan kontrol dan instrumen Dokumen SKTTK /14/.
6. Gas Chromatograph oleh masing-masing supplier gas /14/

Alat pengukuran	Parameter pemantauan terkait sesuai dengan Rencana Pemantauan tervalidasi	Nomor Seri	Tipe	Kelas Akurasi	Tanggal kalibrasi sebelum dimulainya Pemantauan	Tanggal kalibrasi selama periode pemantauan	Validitas kalibrasi	Apakah terdapat penundaan?	Keterangan
Meter Statik Energi (kWh meter GT 2.1)	EG _{PI,y}	MW-1909A821-02	ION 8650	0,25	18 September 2018 (PT-0708A205-01)	14 Oktober 2020	14 Oktober 2025	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	Sebelum Projek, kWh meter netto GT 2.1 menggunakan kWh meter dengan serial number PT-0708A205-01
Meter Statik Energi (kWh)	EG _{PI,y}	MW-1909A946-	ION 8650	0,25	17 September	14 Oktober 2020	14 Oktober	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	Sebelum Projek, kWh

meter GT 2.2/2.3)		02			2018 (PT-0708A206-01)		2025		meter netto GT 2.1 menggunakan kWh meter dengan serial number PT-0708A205-01
Meter Statik Energi (kWh meter ST 2.0)	EG _{PI,Y}	MW-1801B178-02	ION 8650	0,25	5 April 2018	13 Desember 2023	13 Desember 2028	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	-
Meter Statik Energi (kWh meter GT 2.1)	EG _{PI,Y}	MW-1303A245-01	ION 8650	0,25	26 November 2018	9 Oktober 2023	9 Oktober 2028	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	-
Meter Statik Energi (kWh meter GT 2.2/2.3)	EG _{PI,Y}	MW-1303A246-01	ION 8650	0,25	26 November 2018	9 Oktober 2023	9 Oktober 2028	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	-
Meter Statik Energi (kWh meter ST 2.0)	EG _{PI,Y}	MW-1312A229-01	ION 8650	0,25	17 Januari 2014	9 Oktober 2023	9 Oktober 2028	<input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	Kalibrasi pertama dilakukan setahun setelah pembuatan alat ukur, dan baru terinstal saat kegiatan aksi dilakukan (2020)
Ultrasonic Gas Meter (USM) – Gas metering Medco Stream A	FC _{NG,Y}	08168520	Flowsic 600		30 Agustus 2016	31 Mei 2023	31 Mei 2030	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	-
Ultrasonic Gas Meter (USM) – Gas metering Medco Stream B	FC _{NG,Y}	08168521	Flowsic 600		22 November 2016	9 Oktober 2023	9 Oktober 2030	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	-
Ultrasonic Gas Meter (USM) – Gas metering Pertagas Stream A	FC _{NG,Y}	69516605	Q.Sonic-Plus		-	17 Juli 2023	17 Juli 2030	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	-
Ultrasonic Gas Meter (USM) – Gas metering Pertagas Stream B	FC _{NG,Y}	07524	Q.Sonic-Plus		3 September 2015	-	-	<input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	Kegiatan wet kalibrasi dilakukan oleh manufacture peralatan di Jerman. Namun, di tahun tersebut belum ada pengganti gas metering yang akan dipasang di site. Sehingga dari Kementerian Perdagangan hanya melakukan tera ulang yang berakhir di tahun 2024
Ultrasonic Gas Meter (USM) – Gas metering CNG ETI Stream A	FC _{NG,Y}	13038334	Flowsic 600		12 Maret 2013	-	-	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	Masa Kontrak dengan CNG ETI berakhir sebelum waktu kalibrasi berikutnya dijadwalkan (2022)
Ultrasonic Gas Meter (USM) –	FC _{NG,Y}	13038335	Flowsic 600		12 Maret 2013	-	-	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	Masa Kontrak dengan CNG

Gas metering CNG ETI Stream B									ETI berakhir sebelum waktu kalibrasi berikutnya dijadwalkan (2022)
Fuel Gas Flow Transmitter GT 2.1	FC _{NG,y}	4FX-167			6 Februari 2015	20 September 2022	10 April 2027	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	Jam Operasi Per Hari +- 5 jam (interval 24.000 jam~13 tahun, sehingga kalibrasi mengikuti jadwal OH)
Fuel Gas Flow Transmitter GT 2.2	FC _{NG,y}	5FX-167			27 September 2018	22 Juli 2024	25 Agustus 2028	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	Jam Operasi Per Hari +- 5 jam (interval 24.000 jam~13 tahun, sehingga kalibrasi mengikuti jadwal OH)
Fuel Gas Flow Transmitter GT 2.3	FC _{NG,y}	6FX-167			6 Februari 2015	25 Oktober 2023	28 Oktober 2026	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	Jam Operasi Per Hari +- 5 jam (interval 24.000 jam~13 tahun, sehingga kalibrasi mengikuti jadwal OH)
Flow meter HSD GT 2.1	FC _{HSD,y}	C129-18082	LC291- 112- F614-750		-	19 September 2022	10 April 2027	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	Kalibrasi Pertama dilakukan pada rentang durasi proyek
Flow meter HSD GT 2.2	FC _{HSD,y}	C129-18081	LC291- 112- F614-750		-	8 Oktober 2021	25 Agustus 2028	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	Kalibrasi Pertama dilakukan pada rentang durasi proyek
Flow meter HSD GT 2.3	FC _{HSD,y}	C129-18080	LC291- 112- F614-750		-	16 September 2021	28 Oktober 2026	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	Kalibrasi Pertama dilakukan pada rentang durasi proyek
Sounding Tape A	FC _{HSD,y}	464-ES	SR FRAME		19 April 2021	12 April 2023	12 April 2025	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	-
Sounding Tape B	FC _{HSD,y}				19 April 2022	07 Maret 2024	07 Maret 2026	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	-
Gas Chromatograph	NCV _{NG,y} ; ρ _{NG,y} ; W _{C,NG,y}	9007499	Danalyzer 700		12 Oktober 2018	27 Juli 2023	27 Juli 2028	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	-
Gas Chromatograph	NCV _{NG,y} ; ρ _{NG,y} ; W _{C,NG,y}	T150818503	ABB 8206		November 2024	Desember 2024	Januari 2025	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	-

Kesimpulan:

Peserta aksi telah memenuhi kriteria aspek kalibrasi alat pengukuran secara memadai. Peserta aksi telah memiliki program pemeliharaan dan kalibrasi untuk alat-alat ukur yang digunakan dalam pemantauan dan pelaporan informasi GRK, dimana dalam pelaksanaannya dilakukan oleh Direktorat Metrologi, Pusertif PLN, dan juga Internal PLTGU Grati.

7.10 Manajemen mutu data-informasi GRK

Kriteria Verifikasi:

Status

Penilaian efektifitas, kekokohan, dan keandalan dari penerapan sistem informasi dan kendali data-informasi GRK yang dapat menjamin mutu data GRK dan hasil perhitungan pengurangan emisi atau peningkatan serapan GRK, antara lain efektifitas keorganisasian pengelola data-informasi GRK, kekokohan dan kehandalan sistem informasi GRK, terpelihara dan tersimpannya dengan baik data-informasi GRK, kompetensi personel pengelola, sistem cadangan/backup data dan pemulihan data.	<input checked="" type="checkbox"/> Memenuhi <input type="checkbox"/> PTK <input type="checkbox"/> Kesalahan nilai <input type="checkbox"/> Ketidaksesuaian <input type="checkbox"/> PTS <input type="checkbox"/> Rekomendasi
Proses verifikasi: Tim verifikator melakukan penilaian dari penerapan sistem informasi dan kendali data-informasi GRK oleh peserta aksi untuk menjamin mutu data GRK dan hasil perhitungan pengurangan emisi. Berdasarkan dokumen LCAM bagian Struktur pelaksana pemantauan dan pelaporan /2/ peserta aksi sudah memiliki struktur organisasi untuk melaksanakan pemantauan dan pelaporan informasi GRK yang cukup memadai. Terdiri atas bagian Pengendalian Operasi & Niaga, bagian operasi, bagian K3L, dan bagian Pemeliharaan yang saling berkoordinasi dalam menjamin mutu data dan hasil perhitungan pengurangan emisi. Masing-masing bagian dalam menjalankan peran & tanggung jawab nya didasari oleh suatu instruksi kerja yang baku. Pada dasarnya sebelum ada kegiatan untuk melakukan monitoring dan melaporkan informasi GRK, peserta aksi telah memiliki instruksi kerja dalam menunjang proses bisnis pembangkitannya seperti: <ol style="list-style-type: none"> 1. IK-PB.GRT.04.01.03 BA Transfer Energi Listrik 2. IK-PB.GRT.02.05.03 Pelaporan Pemakaian BBM HSD 3. IK-PB.GRT.03.02.83 Perhitungan Pemakaian Bahan Bakar Gas Bumi dan HSD Per GT Blok 1,2 dan 3. 4. Instruksi Kerja Melakukan Rekapitulasi Data Persediaan Energi Primer: IK-PB.GRT.02.01.01 Serta secara spesifik terkait perhitungan dan pelaporan informasi GRK diatur dalam: Instruksi Kerja Inventarisasi, Perhitungan dan Pelaporan Reduksi Emisi GRK: IK-PB.GRT.06.05.09, Dimana di dalamnya sudah mencakup terkait <ol style="list-style-type: none"> 1. Aliran Data Aktivitas 2. Instruksi Perhitungan Reduksi Emisi GRK 3. Prosedur terkait penjaminan kualitas mutu data informasi GRK 4. Prosedur terkait penyimpanan & pemulihan data Berdasarkan hasil wawancara dan verifikasi lapangan, peserta aksi telah melakukan pemantauan dan pelaporan informasi GRK secara memadai	
Kesimpulan: Peserta aksi telah melakukan pemantauan dan pelaporan informasi GRK secara memadai, serta dilengkapi dengan prosedur-prosedur terkait yang menjadi acuan dalam pelaksanaannya.	

7.11 Penanganan data yang hilang (data gaps/missing data)	
Kriteria Verifikasi:	Status
Penilaian kelengkapan data set pemantauan/pengukuran, adakah data yang hilang?, penilaian atas keberterimaan dan kesesuaian penggunaan metode untuk menangani data aktivitas yang hilang pada rentang waktu periode pemantauan yang digunakan peserta mekanisme SPEI dalam penghitungan pengurangan emisi atau peningkatan serapan GRK. Jelaskan pula analisis verifikator atas signifikansi pengaruh atau dampak atas terjadinya kehilangan data aktivitas tersebut terhadap hasil kuantifikasi pengurangan emisi atau peningkatan serapan GRK.	<input checked="" type="checkbox"/> Memenuhi <input type="checkbox"/> PTK <input type="checkbox"/> Kesalahan nilai <input type="checkbox"/> Ketidaksesuaian <input type="checkbox"/> PTS <input type="checkbox"/> Rekomendasi
Proses verifikasi: Berdasarkan informasi yang disampaikan pada LCAM /2/, tidak ada data hilang sehingga Peserta Aksi tidak menggunakan metode tertentu untuk menangani data aktivitas yang hilang pada kurun waktu periode pemantauan dari 1 Januari 2021 hingga 31 Desember 2023.	
Kesimpulan: Selama periode pemantauan 1 Januari 2021 hingga 31 Desember 2023 data set pemantauan/pengukuran konsumsi gas, kualitas gas, nilai kalor bersih gas, konsumsi HSD, produksi listrik netto yang disalurkan ke jaringan	

adalah lengkap, tidak ada data yang hilang sehingga tidak ada metode yang digunakan untuk menangani data aktivitas yang hilang.

7.12 Analisis risiko permanensi	
Kriteria Verifikasi:	Status
<p>Penilaian kesesuaian kondisi dan asumsi yang digunakan saat penilaian skor risiko non-permanensi pada DRAM yang telah disetujui dengan kondisi aktual risiko nonpermanensi saat pengoperasian aksi mitigasi pada periode pemantauan LCAM. Apakah terdapat perubahan atau penyimpangan terhadap kondisi dan asumsi yang digunakan dalam analisis risiko non-permanensi saat penyusunan DRAM. Berikan penilaian verifikator terkait peringkat risiko nonpermanensi dan jelaskan apakah perubahan kondisi aktual tersebut memberikan pengaruh/dampak terhadap hasil analisis risiko non-permanensi peserta mekanisme SPEI].</p> <p>[khusus sektor kehutanan, jelaskan apakah stok karbon hasil pengukuran pada periode penataan pengukuran saat ini dibandingkan dengan stok karbon baseline dan hasil pengukuran periode sebelumnya dapat memberikan kesimpulan bahwa aksi mitigasi bersifat permanen atau tidak.</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Memenuhi <input type="checkbox"/> PTK <input type="checkbox"/> Kesalahan nilai <input type="checkbox"/> Ketidaksesuaian <input type="checkbox"/> PTS <input type="checkbox"/> Rekomendasi
Proses verifikasi: Tidak Berlaku	
Temuan Verifikasi: Tidak Berlaku	
Kesimpulan: Tidak Berlaku	

7.13 Kontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan	
Kriteria Verifikasi:	Status
<p>Penilaian apakah terdapat bukti yang mengindikasikan bahwa aksi mitigasi benar dan nyata berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan. Apakah terdapat perubahan dalam pemantauan kontribusi pembangunan berkelanjutan dan apakah perubahan tersebut memberikan pengaruh atau dampak terhadap kontribusi pembangunan berkelanjutan. Selain itu, jelaskan hasil penilaian verifikator terkait efektifitas kegiatan pengelolaan dan pemantauan dampak lingkungan dari pengoperasian aksi mitigasi.</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Memenuhi <input type="checkbox"/> PTK <input type="checkbox"/> Kesalahan nilai <input type="checkbox"/> Ketidaksesuaian <input type="checkbox"/> PTS <input type="checkbox"/> Rekomendasi
Proses verifikasi: <p>Tim Verifikator, memeriksa hasil pemantauan kontribusi proyek terhadap pembangunan berkelanjutan yang telah dilakukan oleh peserta aksi sesuai dengan yang direncanakan pada DRAM PLTGU Grati versi 5/ DRAM tervalidasi. Pemeriksaan dilakukan pada dokumen LCAM versi 1 Bagian F dan Lampiran J.3 Tabel 3 Matriks Rencana Pemantauan Kontribusi Proyek terhadap Pembangunan Berkelanjutan pada Lampiran 3.</p>	
Temuan Verifikasi: <p>Berdasarkan hasil pemeriksaan yang telah dilakukan, tim verifikator belum menemukan hasil pemantauan kontribusi proyek terhadap pembangunan berkelanjutan pada LCAM sebagai tindak lanjut dari Matriks Rencana Pemantauan Kontribusi terhadap Pembangunan Berkelanjutan yang tercantum pada Tabel 3.3 Lampiran 3 DRAM tervalidasi. Oleh karena itu, tim verifikator menerbitkan temuan PTK-02.</p> <p>Terhadap PTK-02, peserta aksi menyampaikan perbaikan sebagai berikut :</p> <p>Menyampaikan hasil pemantauan kontribusi proyek terhadap Pembangunan berkelanjutan yang dicantumkan pada LCAM versi 3 bagian F meliputi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hasil pemantauan kontribusi proyek terhadap SDGs Tujuan 9, Indikator 9.4.1 (a) terkait penurunan emisi 	

GRK sektor Industri, dan SDGs Tujuan 13, indikator 13.2.1 terkait terwujudnya penyelenggaraan inventarisasi GRK, serta monitoring, pelaporan dan verifikasi emisi GRK yang dilaporkan dalam dokumen *Biennial Update Report* dan *National Communication*. Hasil pemantauan dicantumkan berdasarkan angka penurunan emisi GRK pada laporan verifikasi SDGs yang dilakukan ITS Tekno Sains dengan hasil :

- 2.535,76 tCO₂e pada tahun 2021
- 5.290,73 tCO₂e pada tahun 2022 (0,0987 % dari target penurunan emisi CO₂ pembangkit pada tahun 2022 berdasarkan RPJMN Tahun 2020 – 2024).

Sedangkan hasil inventarisasi emisi GRK yang dilaporkan pada sistem APPLE GATRIK adalah sebagai berikut :

- **Tahun 2021**

GT 2.1 : 426.277,68 ton CO₂

GT 2.2 : 322.712,14 ton CO₂

GT 2.3 : 261.497,31 ton CO₂

- **Tahun 2022**

GT 2.1 : 165.219,70 ton CO₂

GT 2.2 : 259.968,76 ton CO₂

GT 2.3 : 429.582,47 ton CO₂

- **Tahun 2023**

GT 2.1 : 540.024,93 ton CO₂

GT 2.2 : 226.484,90 ton CO₂

GT 2.3 : 190.414,85 ton CO₂

2. Hasil pemantauan kontribusi proyek pada SDGs Tujuan 8, Indikator 8.5.2 tentang tingkat pengangguran terbuka berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur. Add On PLTGU Grati Blok 2 berpartisipasi terhadap penciptaan tenaga kerja lokal yang berperan dalam tahap konstruksi dan tahap operasi. Proyek Add On PLTGU Grati Blok 2 dimulai tahun 2017 dan COD pada tahun 2020. Terjadi peningkatan jumlah pekerja secara keseluruhan (organik PLN IP maupun tenaga alih daya). Tenaga kerja lokal sebagian besar diserap melalui perusahaan tenaga alih daya. Terdapat peningkatan sejumlah 122 pekerja dari tahun 2017 hingga 2020. Atau 100 pekerja dari tahun 2017 hingga 2022 (saat mulai beroperasi combined cycle).

Peserta aksi juga telah menyampaikan hasil pemantauan kontribusi proyek terhadap Pembangunan berkelanjutan yang lebih rinci tercantum pada LCAM versi 3 Lampiran J.3 meliputi :

1. Indikator : Kuantitas dan Kualitas Sumber Daya Alam

- 1.1 Aspek Terdampak : Limbah B3 dan Non B3

Parameter yang dipantau : Timbulan LB3 dan LNB3

Acuan Kinerja : SOP Pengelolaan Limbah B3 dan Limbah Non B3

Hasil Pemantauan : Nilai timbulan LB3 dan LNB3 tahun 2021 – 2023

Referensi : Neraca Limbah B3 tahun 2021 – 2023, Laporan pengelolaan limbah B3 tiap TW pada tahun 2021 – 2023, dan Neraca limbah non B3 tahun 2021 - 2023

- 1.2 Aspek Terdampak : Kualitas udara dan kebisingan

Parameter yang dipantau : NO_x, SO₂, TSP dan Kebisingan

Acuan Kinerja : Perdirjen No. 17 Tahun 2021 dan Permen LHK No. 15 Tahun 2019

Hasil Pemantauan : Hasil pengujian kualitas udara emisi SMT 1 dan 2 pada Tahun 2021, 2022, dan 2023 di titik pantau HRSK 2.1, HRSK 2.2, dan HRSK 2.3.

Referensi : Laporan hasil pengujian kualitas udara dan kebisingan tahun 2021 - 2023

- 1.3 Aspek Terdampak : Penurunan emisi GRK

Parameter yang dipantau : Nilai penurunan emisi tahunan/ bulanan dalam satuan tCO₂eq

Acuan Kinerja : Permen ESDM No. 22 Tahun 2019

Hasil Pemantauan : Hasi Inventarisasi Emisi GRK sesuai aplikasi APPLE GATRIK pada tahun 2021, 2022, dan 2023.

Referensi : Screenshot Aplikasi APPLE GATRIK tahun 2021 - 2023

1.4 Aspek Terdampak : Hidrooceanografi (Temperature)

Parameter yang dipantau : Suhu air laut pada outfall pembangkit

Acuan Kinerja : Baku mutu berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 Lampiran VIII dan Kempen LH No. 254 Tahun 2020

Hasil Pemantauan : Hasi pemantauan temperatur air laut pada outfall SMT 1 dan 2 pada tahun 2021, 2022, dan 2023.

Referensi : Laporan hasil pengujian air laut outlet PLTGU tahun 2021 - 2023

1.5 Aspek Terdampak : Hidrooceanografi (Temperature)

Parameter yang dipantau : Suhu air laut pada outfall pembangkit

Acuan Kinerja : Baku mutu berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 Lampiran VIII dan Kempen LH No. 254 Tahun 2020

Hasil Pemantauan : Hasi pemantauan temperatur air laut pada outfall SMT 1 dan 2 pada tahun 2021, 2022, dan 2023.

Referensi : Laporan hasil pengujian air laut outlet PLTGU tahun 2021 - 2023

1.6 Aspek Terdampak : Kualitas air dan biota akuatik

Parameter yang dipantau : Kualitas limbah air pendingin, desalinasi, WWTP, STP, dan Oil separator.

Acuan Kinerja : Baku mutu berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 Lampiran VIII dan Kempen LH No. 254 Tahun 2020

Hasil Pemantauan : Hasi pengujian air limbah pada tahun 2021, 2022, dan 2023.

Referensi : Laporan beban air limbah tahun 2021 - 2023

2. Indikator : Kesehatan dan Keselamatan

2.1 Aspek Terdampak : Tenaga Kerja

Parameter yang dipantau : Adanya dokumen SOP dan Panduan K3

Acuan Kinerja : UU No. 1 Tahun 1970

Hasil Pemantauan : Adanya SK Senior Manager No. 336./08.01/03/V/2024 – Tentang panitia P2K3 di PT PLN Indonesia Power UBP Grati

Referensi : SK Pembentukan P2K3

2.2 Aspek Terdampak : Tenaga Kerja

Parameter yang dipantau : Adanya peralatan K3 Standar

Acuan Kinerja : UU No. 1 Tahun 1970

Hasil Pemantauan : Pelaksanaan monitoring peralatan K3 meliputi APAT, APAR, Hydrant, Sprinkler System, Gas Suppression, Alarm, Fire Truck

Referensi : Laporan Monitoring Bulanan Peralatan K3 Tahun 2021 – 2023

2.3 Aspek Terdampak : Tenaga Kerja

Parameter yang dipantau : Jumlah kejadian dan kecelakaan kerja

Acuan Kinerja : UU No. 1 Tahun 1970

Hasil Pemantauan : Tidak adanya jumlah kejadian kecelakaan selama tahun 2021 - 2023

Referensi : Penghargaan kecelakaan nihil mulai 1 November 2008 – 31 Oktober 2023

3. Indikator : Lapangan Kerja

<p>Aspek Terdampak : Tenga kerja konstruksi dan operasi</p> <p>Parameter yang dipantau : Penyerapan tenaga kerja lokal</p> <p>Acuan Kinerja : Dokumen Usulan Proyek dan AMDAL</p> <p>Hasil Pemantauan : Jumlah Pegawai dan Tenaga Alih Daya pada Tahun 2021, 2022, dan 2023.</p> <p>Referensi : Rekap data pegawai tenaga kerja PT PLN Indonesia Power PLTGU Grati dan tenaga alih daya</p>	
4.	<p>Indikator : Pendapatan Masyarakat</p> <p>Aspek Terdampak : Masyarakat terutama warga lokal</p> <p>Parameter yang dipantau : Peningkatan pendapatan ataupun kesejahteraan masyarakat terutama warga lokal</p> <p>Acuan Kinerja : Dokumen Usulan Proyek dan AMDAL</p> <p>Hasil Pemantauan : Belum dilakukan pemantauan pada periode 2021 – 2023. Akan dilakukan pemantauan pada laporan RKL – RPL selanjutnya.</p> <p>Referensi : -</p>
5.	<p>Indikator : Akses pada jasa dan pelayanan umum</p> <p>Aspek Terdampak : Jalan Umum</p> <p>Parameter yang dipantau : Kondisi jalan</p> <p>Acuan Kinerja : Dokumen AMDAL</p> <p>Hasil Pemantauan : Tidak ada kerusakan jalan, dan tidak ada keluhan masyarakat terkait kondisi jalan</p> <p>Referensi : Laporan RKL RPL tahun 2021 – 2023 pada Bab IV.</p>
<p>Berdasarkan hasil verifikasi terhadap tindakan perbaikan yang dilakukan peserta aksi untuk temuan PTK-02, Tim verifikator menilai bahwa tindakan perbaikan tersebut telah memenuhi kriteria verifikasi terkait penjelasan kontribusi proyek terhadap pembangunan berkelanjutan.</p>	
<p>Kesimpulan:</p> <p>Peserta aksi telah dapat menjelaskan mengenai hasil pemantauan kontribusi proyek terhadap pembangunan berkelanjutan pada periode 2021 – 2023 sesuai dengan yang direncanakan pada DRAM tervalidasi Lampiran 3 Tabel 3.3 Matriks Rencana Pemantauan Kontribusi Proyek terhadap Pembangunan Berkelanjutan.</p>	

8. Kuantifikasi capaian aksi mitigasi

8.1 Data dan Informasi kuantifikasi emisi atau serapan GRK	
Kriteria Verifikasi:	Status
<p>Penilaian terhadap konsistensi, akurasi, transparansi, relevansi, dan sifat konservatif data-informasi GRK, sumber data, dan asal-usul data asli.</p> <p>Identifikasi keakuratan dan konsistensi data dan parameter yang dimasukkan dalam formula ke spreadsheet, konversi satuan, dan proses agregasi data. Identifikasi apakah metode dan formula yang ditetapkan dalam DRAM untuk menghitung emisi skenario baseline, emisi aksi mitigasi, dan emisi kebocoran (leakage) telah diterapkan dengan konsisten, termasuk kesesuaian penggunaan nilai standar dalam laporan pemantauan.</p> <p>Identifikasi pula faktor-faktor yang mungkin secara signifikan mempengaruhi data-informasi GRK. Jelaskan hasil pemeriksaan silang data-informasi GRK untuk memastikan kelengkapan dan keakuratannya.</p> <p>Berikan kesimpulan menyeluruh, apakah pengurangan emisi atau peningkatan</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Memenuhi</p> <p><input type="checkbox"/> PTK</p> <p><input type="checkbox"/> Kesalahan nilai</p> <p><input type="checkbox"/> Ketidaksesuaian</p> <p><input type="checkbox"/> PTS</p> <p><input type="checkbox"/> Rekomendasi</p>

serapan GRK telah diquantifikasi dengan tepat dan benar sesuai dengan deskripsi kegiatan aksi mitigasi dan metodologi yang ditetapkan.

Proses verifikasi:

Verifikator melakukan pemeriksaan perhitungan pada spreadsheet perhitungan /10/ yang diperiksa silang dengan LCAM /2/ dan DRAM tervalidasi /8/ untuk meninjau:

1. Emisi *baseline*
2. Emisi proyek
3. Emisi *leakage*

1. Perhitungan emisi *baseline*

Sesuai dengan DRAM tervalidasi dan metodologi yang diterapkan, emisi baseline dihitung dengan menggunakan formula berikut:

$$BE_y = EG_{BL,AVR} \cdot EF_{CO2,BL} + (EG_{PJ,adj,y} - EG_{BL,AVR}) \cdot \min(EF_{CO2,BL}; EF_{grid,y}) \quad (1)$$

dengan:

$$EG_{BL,AVR} = \frac{\sum_{x=1}^3 EG_x}{3} \quad (2)$$

$$EG_{PJ,adj,y} = EG_{PJ} \times \frac{\eta_{PJ,min,y}}{\eta_{PJ,y}} \quad (3)$$

$$EF_{CO2,BL} = \frac{\sum_{x=1}^3 \sum_i FC_{i,x} \cdot NCV_{i,x}}{\sum_{x=1}^3 EG_x} \times EF_{CO2,min} \quad (4)$$

dimana:

$EG_{BL,AVR}$	=	Rata-rata jumlah produksi listrik baseline dari semua unit pembangkit aksi mitigasi yang disalurkan ke sistem interkoneksi tenaga listrik selama 3 (tiga) tahun operasi sebelum aksi mitigasi dilaksanakan (MWh/tahun)
EG_x	=	Produksi listrik neto dari semua unit pembangkit aksi mitigasi yang disalurkan ke sistem interkoneksi tenaga listrik selama tiga tahun terakhir operasi pada periode x dan tidak terdapat retrofit
$EG_{PJ,adj,y}$	=	Produksi listrik neto dari semua unit pembangkit aksi mitigasi yang disalurkan ke sistem interkoneksi tenaga listrik pada tahun y disesuaikan untuk perubahan efisiensi (MWh/tahun)
EG_{PJ}	=	Produksi listrik neto dari semua unit pembangkit aksi mitigasi yang disalurkan ke sistem interkoneksi tenaga listrik pada tahun y
$\eta_{PJ,y}$	=	Rata-rata efisiensi energi unit-unit pembangkit aksi mitigasi yang dimonitor selama tahun pertama hingga tahun sebelum tahun terakhir (1 ke y-1)
$\eta_{PJ,min,y}$	=	Efisiensi minimum pembangkit aksi mitigasi yang dimonitor selama tahun pertama hingga setahun sebelum tahun terakhir
$EF_{CO2,BL}$	=	Faktor emisi CO2 untuk produksi listrik yang dihasilkan dalam mode <i>single cycle</i> pada kondisi <i>baseline</i>
$FC_{i,x}$	=	Jumlah konsumsi per jenis bahan bakar fosil i yang digunakan oleh semua unit pembangkit aksi mitigasi dalam periode x
$NCV_{i,x}$	=	Nilai kalor bersih (weighted average) per jenis bahan bakar fosil yang digunakan dalam aksi mitigasi pada tahun x
$EF_{CO2,min}$	=	Faktor emisi CO2 dari jenis bahan bakar fosil dengan tingkat emisi rendah yang digunakan pembangkit baseline selama 3 (tiga) tahun historis operasi
$EF_{grid,y}$	=	Faktor emisi GRK sistem ketenagalistrikan dimana hasil produksi listrik aksi mitigasi disalurkan ke sistem interkoneksi tenaga listrik

Verifikator mengangkat temuan **PK-01** terhadap penentuan efisiensi energi unit-unit pembangkit:

Pada perhitungan emisi baseline, diperlukan data $EG_{PJ,adj,y}$ yang diperoleh dari perkalian antara $EG_{PJ,y}$

dengan efisiensi minimum rata-rata unit-unit pembangkit kemudian dibagi dengan efisiensi rata-rata unit-unit pembangkit. Efisiensi rata-rata unit-unit pembangkit merupakan hasil pembagian produksi listrik netto dengan energi dari bahan bakar, pada LCAM bagian Lampiran J.1. Tabel 1 disampaikan bahwa η_{PJ} untuk tahun 2021, 2022 dan 2023 masing-masing adalah 38,59%, 39,03%, dan 38,90%. Namun belum dapat dipastikan nilai produksi listrik yang digunakan apakah dihasilkan dari pembagian produksi listrik bruto/netto/kirim, mengacu pada Laporan Perusahaan 2021, 2022, dan 2023 nilai efisiensi rata-rata unit pembangkit (EFFSALE) masing-masing adalah 38,59%, 39,47%, dan 38,64%.

Terhadap temuan **PK-01**, Peserta Aksi menyampaikan bahwa efisiensi energi pembangkit yang digunakan dalam perhitungan menggunakan nilai EFFSALE dari PRONIA yakni produksi listrik netto yang dikirim ke jaringan dibagi dengan jumlah kandungan energi bahan bakar yang digunakan.

Melalui respon Peserta Aksi tersebut, Verifikator dapat memastikan bahwa kriteria akurasi dalam perhitungan efisiensi energi unit-unit pembangkit aksi mitigasi telah terpenuhi.

Sehingga berdasarkan data parameter yang dipantau dan ditetapkan ex-ante dalam perhitungan, nilai emisi baseline untuk periode pemantauan 1 Januari 2021 – 31 Desember 2023 adalah sebagai berikut:

Parameter	2021	2022	2023
$EG_{BL,AVR}$ (MWh)	324.505,67	324.505,67	324.505,67
$EF_{CO_2,BL}$ (tCO ₂ /MWh)	0,8775	0,8775	0,8775
$EF_{grid,y}$ (tCO ₂ /MWh)	0,87	0,87	0,87
$EG_{PJ,y}$ (MWh)	1.867.929,87	1.624.394,70	1.728.000,32
η (%)	38,59	39,47	38,64
$\eta_{PJ,y}$ (%)	38,59	39,03	38,90
$\eta_{PJ,min,y}$ (%)	38,59	38,59	38,59
$EG_{PJ,adj,y}$ (MWh)	1.867.929,87	1.606.082,28	1.714.229,62
BE_y (tCO₂)	1.627.526,29	1.399.718,89	1.493.807,08

2. Perhitungan emisi proyek

Emisi proyek telah dihitung sesuai metodologi MSEP-008, sebagai berikut:

$$EP_y = EP_{FC,j,y} = \sum_i FC_{i,j,y} \times COEF_{i,y} \quad (5)$$

dimana:

- $EP_{FC,j,y}$ = Emisi aksi mitigasi pada tahun y, dimana j adalah pembakaran bahan bakar fosil aksi mitigasi dan untuk mengoperasikan unit-unit pembangkit aksi mitigasi serta menambah panas buang dalam pengoperasian turbin uap (ton CO₂)
- $FC_{i,j,y}$ = Jumlah konsumsi bahan bakar i dari proses j pada tahun y (massa atau volume)
- $COEF_{i,y}$ = Koefisien emisi CO₂ tiap jenis bahan bakar i di tahun y (ton CO₂/massa atau volume)
- i = jenis bahan bakar fosil

Perhitungan $COEF_{i,y}$ dapat dilakukan dengan 2 (dua) metode dengan pendekatan berdasarkan ketersediaan data yang dimiliki, namun pemilihan metode 1 lebih diutamakan. Perhitungan $COEF_{i,y}$ dilakukan sesuai persamaan berikut:

3. Berdasarkan ketersediaan kualitas data bahan bakar

$$COEF_{i,y} = w_{c,i,y} \times \frac{44}{12} \text{ (jika dalam satuan massa)} \quad (6)$$

$$COEF_{i,y} = w_{c,i,y} \times \rho_{i,y} \times \frac{44}{12} \text{ (jika dalam satuan volume)} \quad (7)$$

dimana:

$w_{c,i,y}$	=	fraksi massa karbon (<i>weighted average</i>) bahan bakar tipe i pada tahun y (ton karbon/massa)
$\rho_{i,y}$	=	Densitas bahan bakar tipe i pada tahun y (massa/volume)

4. Berdasarkan nilai kalori bersih dan Faktor Emisi CO2 bahan bakar tipe i:

$$COEF_{i,y} = NCV_{i,y} \times EF_{CO2,i,y} \quad (8)$$

dimana:

$NCV_{i,y}$	=	Nilai kalor bersih (<i>weighted average</i>) bahan bakar tipe i pada tahun y
$EF_{CO2,i,y}$	=	Faktor emisi bahan bakar tipe i pada tahun y

Peserta Aksi menggunakan 2 (dua) jenis bahan bakar dalam pengoperasian unit-unit pembangkit aksi mitigasi yakni gas alam dan HSD.

$$EP_y = \sum_i FC_{i,y} \times COEF_{i,y} = FC_{NG,y} \times COEF_{NG,y} + FC_{HSD,y} \times COEF_{HSD,y} \quad (9)$$

Untuk emisi yang bersumber dari pembakaran gas alam, berdasarkan ketersediaan data Peserta Aksi menghitung COEFy menggunakan metode 1 sebagai berikut:

$$FC_{NG,y} \times COEF_{NG,y} = \frac{FC_{NG,y}(MMBTU)}{NCV_{NG,y} \left(\frac{BTU}{ft^3} \right)} \times 10^3 \times \frac{1 \cdot m^3}{35,3147 \cdot ft^3} \times w_{c,NG,y} \times \rho_{NG,y} \left(\frac{kg}{m^3} \right) \times \frac{44}{12}$$

Sedangkan emisi yang bersumber dari pembakaran HSD, berdasarkan ketersediaan data Peserta Aksi menghitung COEFy menggunakan metode 2 sebagai berikut:

$$FC_{HSD,y} \times COEF_{HSD,y} = FC_{HSD,y}(kL) \times \rho_{HSD,y} \left(\frac{kg}{m^3} \right) \times NCV_{HSD,y} \left(\frac{TJ}{Gg} \right) \times EF_{CO2,HSD,y} \left(\frac{kgCO_2}{TJ} \right) \times 10^{-9}$$

Sehingga berdasarkan data parameter yang dipantau dan ditetapkan ex-ante dalam perhitungan, nilai emisi proyek untuk periode pemantauan 1 Januari 2021 – 31 Desember 2023 adalah sebagai berikut:

Parameter	2021	2022	2023
$FC_{NG,y}$ (MMBTU)	16.526.396	14.049.701	15.249.585
$NCV_{NG,y}$ (BTU/ft ³)	957,197	958,272	955,851
$w_{c,NG,y}$	0,73421	0,73575	0,73230
$\rho_{NG,y}$ ($\frac{kg}{m^3}$)	0,843	0,835	0,773
$FC_{HSD,y}$ (kL)	0	152,782	569,709
$\rho_{HSD,y}$ ($\frac{kg}{m^3}$)	837,5	837,5	837,5
$NCV_{HSD,y}$ ($\frac{TJ}{Gg}$)	42,66	42,66	42,66
$EF_{CO2,HSD,y}$ ($\frac{kgCO_2}{TJ}$)	74.300	74.300	74.300
EP_y (tCO₂)	1.109.918,3	935.519,2	938.909,1

3. Perhitungan emisi leakage

Verifikator memastikan bahwa perhitungan emisi *leakage* (kebocoran) telah sesuai dengan metodologi yang diacu menggunakan formula berikut:

$$LE_y = LE_{upstream,y} + LE_{HR,y} \quad (10)$$

dimana:

LE_y	=	Emisi Leakage pada tahun y
$LE_{upstream,y}$	=	Emisi Leakage terkait dengan emisi upstream dari penambahan penggunaan bahan bakar fosil dalam aksi mitigasi pada tahun y
$LE_{HR,y}$	=	Emisi Leakage akibat penurunan jumlah panas buang yang diperoleh kembali untuk tujuan lain selain pembangkit listrik dalam aksi mitigasi, dibandingkan

dengan tahun terakhir sebelum pelaksanaan aksi mitigasi, dalam periode y

1) Penetapan $LE_{upstream,y}$

Apabila konsumsi bahan bakar pada aksi mitigasi lebih rendah daripada konsumsi bahan bakar pada 3 (tiga) tahun sebelum aksi mitigasi, Emisi Leakage dari sumber ini sama dengan nol. Jika sebaliknya, Emisi Leakage terkait dengan emisi upstream dari peningkatan penggunaan bahan bakar fosil pada aksi mitigasi akan dihitung. Emisi Leakage upstream dihitung sebagai berikut:

$$LE_{upstream,y} = \max \left[0, \left(\sum_i (FC_{i,y} \cdot NCV_{i,y} \cdot EF_{i,upstreamCH_4}) \cdot GWP_{CH_4} + LE_{LNG,CO_2,y} \right) \cdot \left(1 - \frac{\frac{1}{3} \sum_i FC_{i,x} \cdot NCV_{i,x}}{\sum_i FC_{i,y} \cdot NCV_{i,y}} \right) \right] \quad (11)$$

dimana:

$LE_{upstream,y}$	=	Emisi Leakage terkait dengan emisi upstream dari penambahan penggunaan bahan bakar fosil dalam aksi mitigasi pada tahun y
$FC_{i,y}$	=	jumlah konsumsi per jenis bahan bakar fosil i yang digunakan oleh semua unit pembangkit aksi mitigasi pada tahun y
$NCV_{i,y}$	=	nilai kalor bersih (weighted average) per jenis bahan bakar fosil i yang digunakan dalam aksi mitigasi pada tahun y
$EF_{i,upstreamCH_4}$	=	Faktor Emisi upstream emisi metana fugitive akibat dari produksi, transportasi, distribusi bahan bakar fosil i yang digunakan unit-unit pembangkit aksi mitigasi pada tahun y
GWP_{CH_4}	=	<i>Global Warming Potential</i> yang relevan
$LE_{LNG,CO_2,y}$	=	Emisi Leakage karena pembakaran bahan bakar fosil/konsumsi listrik terkait liquefaction, transportasi re-gasifikasi dan kompresi LNG ke transmisi atau sistem distribusi gas bumi pada tahun y
$FC_{i,x}$	=	jumlah konsumsi per jenis bahan bakar fosil i yang digunakan dalam unit-unit pembangkit aksi mitigasi dalam periode x
$NCV_{i,x}$	=	nilai kalor bersih per jenis bahan bakar fosil i yang digunakan dalam aksi mitigasi pada tahun x
x	=	masing-masing dari 3 (tiga) tahun historis operasi

Emisi Leakage karena pembakaran bahan bakar fosil/konsumsi listrik terkait dengan *liquefaction*, transportasi, *re-gasification* dan kompresi LNG ke transmisi dan sistem distribusi gas alam ($LE_{LNG,CO_2,y}$) dihitung sebagai berikut:

$$LE_{LNG,CO_2,y} = FC_{LNG,y} \cdot NCV_{LNG,y} \cdot EF_{CO_2,upstream,LNG} \quad (12)$$

dimana:

$LE_{LNG,CO_2,y}$	=	Emisi Leakage karena pembakaran bahan bakar fosil/konsumsi listrik terkait liquefaction, transportasi re-gasifikasi dan kompresi LNG ke transmisi atau sistem distribusi gas bumi pada tahun y
$FC_{LNG,y}$	=	jumlah gas bumi diproduksi dari LNG yang digunakan aksi mitigasi pada tahun y
$NCV_{LNG,y}$	=	nilai kalor bersih gas bumi diproduksi dari LNG yang digunakan aksi mitigasi pada tahun y
$EF_{CO_2,upstream,LNG}$	=	Faktor Emisi Upstream emisi CO ₂ terkait dengan liquefaction, re-gasification dan kompresi LNG ke transmisi atau sistem distribusi gas bumi

Peserta Aksi tidak menghitung emisi leakage akibat pembakaran bahan bakar fosil terkait dengan *liquefaction*, transportasi, *re-gasification* dan kompresi LNG ke transmisi dan sistem distribusi gas alam ($LE_{LNG,CO_2,y}$) karena PLTGU Grati Blok 2 tidak mengkonsumsi LNG.

Peserta Aksi telah menghitung $LE_{upstream,y}$ dikarenakan konsumsi bahan bakar unit-unit pembangkit aksi mitigasi lebih besar dibandingkan konsumsi bahan bakar unit-unit pembangkit pada periode x.

Perhitungan emisi leakage (kebocoran) untuk periode pemantauan 1 Januari 2021 – 31 Desember 2023 adalah sebagai berikut:

Parameter	2021			2022			2023		
$FC_{NG,x}$ (MMBTU)	2017	=	3.898.500,049	2017	=	3.898.500,049	2017	=	3.898.500,049
	2018	=	5.639.296,651	2018	=	5.639.296,651	2018	=	5.639.296,651
	2019	=	3.534.763,323	2019	=	3.534.763,323	2019	=	3.534.763,323
$FC_{HSD,x}$ (kL)	2017	=	0	2017	=	0	2017	=	0
	2018	=	20.760,242	2018	=	20.760,242	2018	=	20.760,242
	2019	=	8.033,69	2019	=	8.033,69	2019	=	8.033,69
$NCV_{HSD,x}$ ($\frac{TJ}{Gg}$)	2017	=	42,66	2017	=	42,66	2017	=	42,66
	2018	=	42,66	2018	=	42,66	2018	=	42,66
	2019	=	42,66	2019	=	42,66	2019	=	42,66
$\rho_{HSD,x}$ ($\frac{kg}{m^3}$)	2017	=	837,5	2017	=	837,5	2017	=	837,5
	2018	=	837,5	2018	=	837,5	2018	=	837,5
	2019	=	837,5	2019	=	837,5	2019	=	837,5
$FC_{NG,y}$ (MMBTU)	16.526.396			14.049.701			15.249.585		
$NCV_{NG,y}$ (BTU/ft ³)	957,197			958,272			955,851		
$w_{c,NG,y}$	0,73421			0,73575			0,73230		
$\rho_{NG,y}$ ($\frac{kg}{m^3}$)	0,843			0,835			0,773		
$FC_{HSD,y}$ (kL)	0			152,782			569,709		
$\rho_{HSD,y}$ ($\frac{kg}{m^3}$)	837,5			837,5			837,5		
$NCV_{HSD,y}$ ($\frac{TJ}{Gg}$)	42,66			42,66			42,66		
$EF_{CO_2,HSD,y}$ ($\frac{kgCO_2}{TJ}$)	74.300			74.300			74.300		
LE_y (tCO₂)	110.218,1			87.186,6			98.393,0		

Berdasarkan metodologi MSEP-008, perkiraan pengurangan emisi dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$PE_y = BE_y - EP_y - LE_y \quad (13)$$

Dimana:

PE_y = penurunan emisi pada tahun y (ton CO₂)

BE_y = Emisi *baseline* pada tahun y (ton CO₂)

EP_y = Emisi aksi mitigasi pada tahun y (ton CO₂)

LE_y = Emisi *leakage* pada tahun y (ton CO₂)

Secara ringkas, perhitungan penurunan emisi berdasarkan emisi baseline, emisi proyek dan emisi leakage (kebocoran) dari proyek Add on PLTGU Grati Blok 2 untuk periode pemantauan 1 Januari 2021 – 31 Desember 2023 adalah sebagai berikut:

	2021	2022	2023
BE_y (tCO ₂)	1.627.526,3	1.399.718,9	1.493.807,1
EP_y (tCO ₂)	1.109.918,3	935.519,2	938.909,1
LE_y (tCO ₂)	110.218,1	87.186,6	98.393,0
PE_y (tCO₂)	407.389,0	377.013,0	456.505,0

Kesimpulan:

Peserta Aksi telah melakukan perhitungan pengurangan emisi dengan benar sesuai dengan DRAM tervalidasi dan metodologi yang diacu termasuk data-data yang digunakan dalam perhitungan adalah benar dan akurat disertai dengan mutu bukti yang akurat, kredibel dan dapat dipertanggung jawabkan.

8.2 Mutu bukti data emisi atau serapan GRK	
Kriteria Verifikasi:	Status
<p>Penilaian/identifikasi bukti yang digunakan peserta aksi mitigasi dalam melakukan perhitungan pengurangan emisi atau peningkatan serapan GRK. Apakah mutu data dan informasi yang dilaporkan berasal dari sumber yang kredibel. Jelaskan langkah Verifikator untuk menilai kecukupan kuantitas bukti dan kesesuaian mutu bukti, dan sertakan rincian pemeriksaan silang yang dilakukan Verifikator terhadap data GRK yang dilaporkan, serta bagaimana Verifikator menilai keandalan bukti, sumber dan sifat bukti (bukti eksternal atau internal, lisan atau terdokumentasi), kegiatan aliran data sejak dari data asli/awal dan agregasi data, perekaman, kuantifikasi, dan rekonsiliasi hingga konsolidasi akhir ke dalam laporan LCAM. Berikan kesimpulan menyeluruh terkait dengan kecukupan kuantitas bukti dan kesesuaian mutu dari bukti yang digunakan dalam kuantifikasi pengurangan emisi atau peningkatan serapan GRK.</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Memenuhi <input type="checkbox"/> PTK <input type="checkbox"/> Kesalahan nilai <input type="checkbox"/> Ketidaksesuaian <input type="checkbox"/> PTS <input type="checkbox"/> Rekomendasi
<p>Proses verifikasi: Tim verifikasi telah menggunakan bukti yang relevan dan andal berikut untuk verifikasi pencapaian pengurangan emisi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Spreadsheet perhitungan pengurangan emisi /10/ 2. Berita Acara Transaksi Listrik /15/ 3. Data download transaksi energi listrik dari meter utama /16/ 4. Berita Acara Penyerahan Gas /17/ 5. File excel "Hitung Malam (bulan berjalan)" /18/ 6. Excel "Perhitungan Pemakaian Gas UPJP GT (bulan berjalan)" /19/ 7. Laporan "Snapshot" Bulanan /20/ 8. TUG9 pemakaian HSD /21/ 9. Laporan Pemakaian BBM HSD & Stock Tangki /22/ 10. Rekap data komposisi gas dari supplier /23/ 11. Laporan perusahaan /24/ <p>Tim verifikasi mengonfirmasi bahwa data pemantauan yang diberikan oleh Peserta Aksi sepenuhnya mencakup periode pemantauan dan dicatat dengan tepat sesuai dengan Rencana Pemantauan pada DRAM dan konsisten dengan data yang dinyatakan dalam Laporan Capaian Aksi Mitigasi (LCAM). Data produksi listrik netto yang disalurkan ke jaringan diukur oleh alat kWh meter yang dikalibrasi dengan tepat dan dioperasikan sesuai dengan Rencana Pemantauan. Data konsumsi gas yang diukur diperoleh dari gas metering supplier yang dikalibrasi dengan tepat dan dioperasikan sesuai dengan Rencana Pemantauan. Data konsumsi bahan bakar minyak HSD diukur oleh alat Depth Tape yang dikalibrasi dengan tepat dan dioperasikan sesuai dengan Rencana Pemantauan.</p>	
<p>Kesimpulan: Berdasarkan tinjauan atas bukti pencapaian pengurangan emisi yang diberikan oleh Peserta Aksi, tim verifikasi menilai bahwa kriteria kecukupan kuantitas bukti dan kesesuaian mutu bukti telah terpenuhi.</p>	

8.3 Ketidakpastian (uncertainty)	
Kriteria Verifikasi:	Status
Penilaian pada akurasi dan ketidakpastian data-informasi GRK berdasarkan ambang	<input checked="" type="checkbox"/> Memenuhi

materialitas yang ditetapkan, dan ketidakpastian data-informasi GRK yang timbul dari sumber data atau metodologi kuantifikasi GRK.	<input type="checkbox"/> PTK <input type="checkbox"/> Kesalahan nilai <input type="checkbox"/> Ketidaksesuaian <input type="checkbox"/> PTS <input type="checkbox"/> Rekomendasi
<p>Proses verifikasi:</p> <p>Ketidakpastian adalah parameter terkait hasil kuantifikasi yang dicirikan dengan sebaran nilai yang dianggap wajar terhadap jumlah yang dikuantifikasi. Informasi ketidakpastian umumnya menentukan perkiraan kuantitatif sebaran nilai yang diinginkan dan deskripsi kualitatif kemungkinan penyebab sebaran.</p> <p>Mengacu pada metodologi MSEP-008 /11/, formula Penurunan Emisi Aksi Mitigasi adalah sebagai berikut:</p> $PE_y = BE_y - EP_y - LE_y \quad (17)$ <p>dimana,</p> <p>PE_y = Penurunan Emisi pada tahun y (ton CO2) BE_y = Emisi baseline pada tahun y (ton CO2) EP_y = Emisi aksi mitigasi pada tahun y (ton CO2) LE_y = Emisi leakage pada tahun y (ton CO2)</p> <p>Untuk BE_y, karena nilai $EG_{BL,AVR} < EG_{PJ,adj,y} < EG_{MAX}$ sehingga emisi Baseline dihitung berdasarkan skenario (b) sebagai berikut.</p> $BE_y = EG_{BL,AVR} \cdot EF_{CO2,BL} + (EG_{PJ,adj,y} - EG_{BL,AVR}) \cdot \min(EF_{CO2,BL}, EF_{grid,y})$ <p>Ketidakpastian perhitungan emisi baseline yang bersumber dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> [a] Parameter data aktivitas produksi listrik neto yang dihasilkan pembangkit dan disalurkan ke sistem interkoneksi tenaga listrik ($EG_{PJ,y}$ dan EG_x) adalah rendah [b] Faktor emisi CO2 baseline untuk listrik yang disalurkan ke sistem interkoneksi tenaga listrik ($EF_{CO2,BL}$ dan $EF_{grid,y}$) adalah rendah <p>Verifikator telah memeriksa sumber data produksi listrik neto yang dihasilkan pembangkit dan disalurkan ke sistem interkoneksi tenaga listrik untuk tahun 2017, 2018 dan 2019 /15/ sebelum pelaksanaan aksi mitigasi (EG_x) dan produksi listrik untuk tahun 2021, 2022 dan 2023 /15/. BA Transaksi Listrik tersebut bersumber dari pembacaan alat kWh meter utama dan kWh meter pembanding, ditemukan deviasi yang signifikan (rentang deviasi -616,67% sampai 91,02%) pada pembacaan meter utama dan pembanding untuk data kWhin GT 2.1 dan kWhin GT 2.2/2.3 untuk tahun 2017 hingga 2019, namun jika nilai kWhin Meter Utama dan kWhin Meter Pembanding untuk satu masing-masing tahun tersebut dijumlahkan hasilnya sama (tidak ada deviasi). Selain itu, berdasarkan wawancara dengan personil kunci dan bukti pendukung /25/, deviasi yang signifikan tersebut kemungkinan disebabkan oleh kondisi pembebanan Blok 2 yang rendah sehingga arus yang mengalir ke meter relatif kecil. Sesuai dengan PROTAP /25/, deviasi yang diakibatkan oleh hal tersebut dapat diabolikan.</p> <p>Sesuai dengan rencana pemantauan aksi mitigasi, data aktivitas $EG_{PJ,y}$ produksi listrik neto yang dihasilkan pembangkit dan disalurkan ke sistem interkoneksi tenaga listrik diukur dengan kWh meter (Meter Statik Energi – Schneider Electric – ION 8650, dengan kelas akurasi 0,25) yang dikalibrasi secara rutin setiap 5 tahun sesuai dengan Prosedur Tetap Transaksi Tenaga Listrik dan Aturan Jaringan /25/, kepatuhan terhadap kegiatan kalibrasi kWh meter telah dibahas pada bagian 7.9 Laporan Verifikasi ini.</p> <p>Untuk EP_y, ditentukan dengan formula berikut:</p> $EP_{FC,j,y} = \sum_i FC_{i,j,y} \times COEF_{i,y}$ <p>dengan, $COEF_{i,y} = w_{c,i,y} \times 44/12$ jika data bahan bakar dalam satuan massa $COEF_{i,y} = w_{c,i,y} \times \rho_{i,y} \times 44/12$ jika data bahan bakar dalam satuan volume atau</p> $COEF_{i,y} = NCV_{i,y} \times EF_{CO2,i,y}$ <p>Ketidakpastian perhitungan emisi proyek yang bersumber dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> [a] Parameter data aktivitas jumlah konsumsi bahan bakar gas alam ($FC_{NG,y}$) dan HSD ($FC_{HSD,y}$) adalah rendah 	

- [b] Nilai kalor bersih bahan bakar gas alam ($NCV_{NG,y}$) (untuk konversi satuan energi jumlah konsumsi bahan bakar ke satuan volume) dan nilai kalor bersih bahan bakar HSD ($NCV_{HSD,y}$) adalah rendah
- [c] Fraksi massa karbon (*weighted average*) gas alam ($w_{c,NG,y}$) adalah rendah
- [d] Densitas bahan bakar gas alam ($\rho_{NG,y}$) dan HSD ($\rho_{HSD,y}$) adalah rendah
- [e] Faktor emisi CO₂ bahan bakar HSD ($EF_{CO_2,HSD,y}$) adalah rendah

Berdasarkan penilaian berikut:

- Data aktivitas jumlah konsumsi bahan bakar NG diukur menggunakan Gas Metering supplier dan Gas Metering Lokal GT yang dikalibrasi sesuai dengan aturan yang berlaku dan/atau ditemukan indikasi abnormal pada metering /26/, kepatuhan kegiatan kalibrasi gas metering telah dibahas pada bagian 7.9 Laporan Verifikasi ini.
- Nilai kalor bersih, fraksi massa karbon, dan densitas bahan bakar gas alam (NG) diperoleh dari supplier yang diukur menggunakan gas kromatografi yang dikalibrasi sesuai dengan ketentuan program kalibrasi, kepatuhan kegiatan kalibrasi gas kromatografi telah dibahas pada bagian 7.9 Laporan Verifikasi ini.
- Data aktivitas jumlah konsumsi bahan bakar HSD diukur menggunakan Depth Tape dan HSD Meter Lokal GT yang dikalibrasi sesuai dengan aturan yang berlaku, kepatuhan kegiatan kalibrasi depth tape dan HSD meter lokal GT telah dibahas pada bagian 7.9 Laporan Verifikasi ini.
- Nilai densitas HSD () yang digunakan bersumber dari nilai default nasional (Hasil Studi Puslitbang Teknologi Migas (Lemigas) KESDM tentang Faktor Emisi BBM dan BBG, 2011).
- Nilai faktor emisi CO₂ bahan bakar HSD ($EF_{CO_2,HSD,y}$) dan nilai kalor bersih HSD ($NCV_{HSD,y}$) yang ditetapkan bersumber dari nilai default nasional (Prosiding Temu Ilmiah & Pameran Hasil Litbang ESDM 2017, ISBN 978-979-8218-38-5 hal 327-332)

Untuk LE_y , ditentukan dengan formula berikut:

$$LE_y = LE_{upstream,y} + LE_{HR,y}$$

$$LE_y = \max \left[0, \left((FC_{NG,y} \times NCV_{NG,y} \times EF_{NG,upstreamCH_4} + FC_{HSD,y} \times \rho_{HSD,y} \times NCV_{HSD,y} \times EF_{HSD,upstreamCH_4}) \cdot GWP_{CH_4} + LE_{LNG,CO_2,y} \right) \cdot \left(1 - \frac{\frac{1}{3} \sum_{x=1}^3 FC_{NG,x} \times NCV_{NG,x} + FC_{HSD,x} \times \rho_{HSD,x} \times NCV_{HSD,x}}{FC_{NG,y} \times NCV_{NG,y} + FC_{HSD,y} \times \rho_{HSD,y} \times NCV_{HSD,y}} \right) \right]$$

$$+ (Q_{HR,x} - Q_{HR,y}) \cdot EF_{CO_2,max}$$

Berdasarkan data pembangkit, panas buang dari unit-unit pembangkit selama tahun terakhir sebelum aksi mitigasi tidak dimanfaatkan oleh unit-unit pembangkit lainnya, sehingga nilai $Q_{HR,x}$ sama dengan nol. Selain itu, tidak ada panas buang yang dimanfaatkan kembali oleh unit-unit pembangkit untuk tujuan selain pembangkitan listrik, sehingga nilai $Q_{HR,y}$ sama dengan nol. Oleh karena itu, nilai $LE_{HR,y}$ untuk aksi mitigasi yang diusulkan adalah nol. Selain itu, karena konsumsi bahan bakar unit-unit pembangkit aksi mitigasi lebih besar dibandingkan konsumsi bahan bakar unit-unit pembangkit pada periode x maka nilai $LE_{upstream,y}$ sama dihitung.

Ketidakpastian perhitungan emisi leakage (kebocoran) yang bersumber dari:

- [a] Parameter data aktivitas jumlah konsumsi bahan bakar gas alam ($FC_{NG,y}$ dan $FC_{NG,y}$) dan HSD ($FC_{HSD,x}$ dan $FC_{HSD,y}$) adalah rendah
- [b] Nilai kalor bersih bahan bakar ($NCV_{LNG,y}$ dan $NCV_{LNG,y}$) (untuk konversi satuan energi jumlah konsumsi bahan bakar ke satuan volume) dan nilai kalor bersih bahan bakar HSD ($NCV_{HSD,x}$ dan $NCV_{HSD,y}$) adalah rendah
- [c] Faktor emisi hulu gas bumi dan faktor emisi hulu HSD ($EF_{NG,upstreamCH_4}$ dan $EF_{HSD,upstreamCH_4}$) adalah rendah
- [d] Global Warming Potential CH₄ (GWP_{CH_4}) adalah rendah

Berdasarkan penilaian berikut:

- Data aktivitas jumlah konsumsi bahan bakar NG diukur menggunakan Gas Metering supplier dan Gas Metering Lokal GT yang dikalibrasi sesuai dengan aturan yang berlaku dan/atau ditemukan indikasi abnormal pada metering /26/, kepatuhan kegiatan kalibrasi gas metering telah dibahas pada bagian 7.9 Laporan Verifikasi ini.
- Nilai kalor bersih, fraksi massa karbon, dan densitas bahan bakar gas alam (NG) diperoleh dari supplier yang diukur menggunakan gas kromatografi yang dikalibrasi sesuai dengan ketentuan program

<p>kalibrasi, kepatuhan kegiatan kalibrasi gas kromatografi telah dibahas pada bagian 7.9 Laporan Verifikasi ini.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data aktivitas jumlah konsumsi bahan bakar HSD diukur menggunakan Depth Tape dan HSD Meter Lokal GT yang dikalibrasi sesuai dengan aturan yang berlaku, kepatuhan kegiatan kalibrasi depth tape dan HSD meter lokal GT telah dibahas pada bagian 7.9 Laporan Verifikasi ini. • Nilai densitas HSD (ρ) yang digunakan bersumber dari nilai default nasional (Hasil Studi Puslitbang Teknologi Migas (Lemigas) KESDM tentang Faktor Emisi BBM dan BGG, 2011). • Nilai kalor bersih HSD ($NCV_{HSD,y}$) yang ditetapkan bersumber dari nilai default nasional (Prosiding Temu Ilmiah & Pameran Hasil Litbang ESDM 2017, ISBN 978-979-8218-38-5 hal 327-332) • Faktor emisi hulu gas bumi dan HSD yang digunakan bersumber dari nilai default yang tersedia pada metodologi yang diacu • Global Warming Potential CH₄ yang digunakan bersumber dari IPCC Sixth Assessment Report (AR6)
<p>Kesimpulan: Berdasarkan metodologi yang diacu, perhitungan ketidakpastian tidak diperlukan karena pengurangan emisi dari aktivitas bersifat permanen dan semua parameter yang relevan diukur menggunakan peralatan yang telah dikalibrasi seperti dijelaskan pada bagian 7.9 Laporan verifikasi ini.</p>

8.4 Penerbitan berganda (double issuance)	
Kriteria Verifikasi:	Status
<p>Penilaian terhadap keberadaan dan kecukupan pernyataan tertulis peserta Mekanisme SPEI tentang tidak adanya penerbitan berganda. Verifikator menyampaikan hasil penelusuran terhadap keberadaan dan status penerbitan kredit karbon untuk aksi mitigasi yang diverifikasi di mekanisme sertifikasi karbon lainnya, dengan sekurang-kurangnya memeriksa website mekanisme CDM, JCM, Gold Standard, dan VCS. Jika terjadi penerbitan berganda, Verifikator mengurangi jumlah perhitungan pengurangan emisi GRK sejumlah kredit karbon yang telah diterbitkan mekanisme lainnya.</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Memenuhi <input type="checkbox"/> PTK <input type="checkbox"/> Kesalahan nilai <input type="checkbox"/> Ketidaksesuaian <input type="checkbox"/> PTS <input type="checkbox"/> Rekomendasi
<p>Proses verifikasi: Verifikasi dilakukan dengan meminta keterangan terbaru kepada peserta skema SPEI mengenai</p> <ul style="list-style-type: none"> • keberadaan dan status Aksi Mitigasi Perubahan Iklim yang diverifikasi di skema kredit karbon ataupun skema mitigasi perubahan iklim lainnya; • ada tidaknya hasil pengurangan emisi GRK dari periode yang sama dengan periode LCAM telah pernah disertifikasi dan menerima penerbitan kredit karbon dalam skema lainnya. <p>Kemudian, verifikator mencoba menelusuri keberadaan dan status penerbitan kredit karbon untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim yang diverifikasi di skema sertifikasi karbon lainnya, dengan sekurang-kurangnya memeriksa website skema CDM, JCM, Gold Standard, dan VCS.</p>	
<p>Kesimpulan: Tim Verifikator tidak menemukan proyek konversi dari pembangkit <i>single cycle</i> menjadi <i>combined cycle</i> (Add On) PLTGU Grati Blok 2 pada skema CDM, JCM, Gold Standard, dan VCS, sehingga dapat disimpulkan bahwa aksi mitigasi tersebut hanya teregistrasi di Sistem Registri Nasional (SRN) dalam skema SPEI.</p>	

8.5 Hambatan dan tantangan dalam pelaksanaan aksi mitigasi	
Kriteria Verifikasi:	Status
<p>Penilaian keberlakuan analisa hambatan (barrier analysis) dalam DRAM yang telah divalidasi dan disetujui, apakah masih berlaku kondisi hambatan pelaksanaan selama</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Memenuhi <input type="checkbox"/> PTK

periode penataan pengukuran LCAM, dan apakah langkah-langkah yang dilakukan oleh peserta mekanisme SPEI untuk mengatasi hambatan tersebut telah memadai	<input type="checkbox"/> Kesalahan nilai <input type="checkbox"/> Ketidaksesuaian <input type="checkbox"/> PTS <input type="checkbox"/> Rekomendasi
<p>Proses verifikasi:</p> <p>Berdasarkan informasi yang termuat dalam LCAM /2/ bagian I. Hambatan dan Tantangan dalam Pelaksanaan, Peserta Aksi menyampaikan bahwa:</p> <p>Dalam masa pelaporan 2021 – 2023, hambatan dan tantangan pelaksanaan mencakup:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Infrastruktur Bahan bakar Gas 2. Gangguan sedimentasi dan ubur ubur <p>Kondisi Add On PLTGU Grati Blok 2 pada periode verifikasi pertama ini, masih sama sebagaimana penjelasan pada Infrastructure Barrier pada DRAM. Hal ini disebabkan Add On PLTGU Grati Blok 2 beroperasi sebelum validasi DRAM, sehingga deskripsi pada DRAM tersebut telah mencerminkan kondisi aktual saat ini.</p> <p>(Add On PLTGU Grati Blok 2 telah selesai dilakukan validasi pada Oktober 2024, kondisi telah beroperasi selama 3 tahun, semua informasi dijelaskan pada DRAM, tidak ada perubahan lain setelah itu).</p> <p>Berikut adalah hambatan pelaksanaan (Infrastructure Barrier) sesuai DRAM bagian A.8:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Add On PLTGU Grati Blok 2 didesain menggunakan bahan bakar gas bumi dan HSD. Alokasi gas bumi saat ini sekitar 48 BBTUD, sedangkan untuk kebutuhan beban maksimal sebesar 90 BBTUD. Capacity Factor (CF) PLTGU Grati Blok 2 saat ini rendah karena tergantung pada permintaan/dispatch dari UIP2B sebagai pengelola sistem kelistrikan di Jawa Madura Bali (JAMALI). Sehingga kontrak gas bumi yang dialokasikan untuk kebutuhan sistem adalah gas dengan skema TAP (Take and Pay) dengan harga yang lebih mahal dibandingkan dengan skema TOP (Take or Pay). Harga gas dari supplier PLTGU Grati dengan skema TOP sesuai PJBG (Perjanjian Jual Beli Gas) dan KEPMEN adalah \$6,5 untuk Medco serta harga gas KEI sebesar \$7,44 (setelah ditambah toll fee sebesar \$0,94). Sedangkan harga gas IAE dengan skema TAP sebesar \$7,95. Dengan perubahan skema TOP menjadi TAP terdapat selisih harga gas antara \$0,51 (jika dibandingkan acuan harga \$7,44) atau hingga \$1,45 (jika dibandingkan acuan harga \$6,5). Hal ini berdampak pada harga Listrik atau BPP (Biaya Pokok Produksi) Listrik yang lebih mahal. Pengoperasian PLTGU Grati Add On dengan BPP tinggi sangat dimungkinkan apabila terjadi phase down PLTU batu bara untuk mencapai target Net Zero Emission sektor pembangkit listrik pada tahun 2030. Diestimasikan hasil penerimaan karbon (dari unit SPE nantinya) dapat mengurangi hambatan ini, dengan lebih meringankan beban biaya operasional pembangkit. Upaya yang telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan keterbatasan pasokan gas adalah dengan menambah jumlah pasokan gas pada tahun 2025. Telah direncanakan pada tahun 2025, pasokan gas dari 2 suplier yaitu Medco sebesar 16 BBTUD dan PLN Energi Primer Indonesia (EPI) dari Sumur HCML sebesar 40 BBTUD sehingga total pasokan gas sebesar 56 BBTUD, jumlah pasokan gas tersebut telah sesuai dengan kebutuhan energi listrik dari UIP2B. 2. PLTGU Grati Add On Blok 2 adalah proyek penambahan kapasitas produksi dengan memanfaatkan gas buang untuk memproduksi uap air/steam yang akan menghasilkan Listrik dari Steam Turbin (ST). Poses kondensasi steam dipengaruhi oleh kinerja sistem pendingin air laut pada condenser. Gangguan yang kerap terjadi adalah sedimentasi atau gangguan aliran air laut karena endapan air laut saat level air laut rendah. Selain itu juga jumlah ubur-ubur yang berlimpah (blooming) pada peralihan musim yang menyebabkan hambatan pada filter di area water intake sehingga terjadi derating atau trip pada Steam Turbin. Diestimasikan hasil penerimaan karbon (dari unit SPE nantinya) dapat meringankan beban operasional pembangkit, melalui pembiayaan kerja tersebut yang lebih baik, akan efektif menangani permasalahannya. <p>Penjelasan hambatan dan tantangan dalam pelaksanaan telah disampaikan, namun Peserta Aksi belum menjelaskan terkait dengan upaya yang sudah dilakukan terhadap hambatan yang dihadapi pada saat pelaksanaan aksi mitigasi. Temuan tersebut telah dibahas pada bagian 7.1 Formulir LCAM.</p> <p>LCAM versi 3 /2/ kini telah memuat upaya yang sudah dilakukan Peserta Aksi terhadap hambatan yang dihadapi pada saat pelaksanaan aksi mitigasi sebagai berikut:</p>	

Upaya untuk mengatasi hambatan sedimentasi adalah

- a. Melakukan modifikasi pada dermaga ujung kanal water intake untuk mengurangi laju sedimentasi dari arah timur.
- b. Melakukan pengerukan secara periodik setiap tahun pada area kanal water intake

Sedangkan untuk mengatasi hambatan blooming ubur-ubur telah dilakukan upaya sebagai berikut

- a. Memasang jellyfish boom sebanyak 2 layer yaitu pada pangkal, tengah dan ujung kanal water intake sehingga menghambat ubur-ubur dalam jumlah besar masuk hingga ke water intake.
- b. Jasa pembersihan jellyfish boom pada pertengahan dan akhir tahun (saat perubahan musim) dimana terjadinya blooming ubur-ubur.
- c. Melakukan penggantian jellyfish boom secara periodik sebanyak 1 layer per tahun untuk memastikan kehandalan fungsinya.
- d. Pengadaan kapal pembersih yang digunakan untuk membersihkan jellyfish boom baik dari ubur-ubur ataupun sampah lainnya secara manual.

Kesimpulan:

Berdasarkan penjelasan yang disampaikan Peserta Aksi terhadap Hambatan dan Tantangan dalam Pelaksanaan Aksi serta melalui tinjauan bukti pendukung /27/, tim verifikator dapat memastikan keberlakuan kondisi hambatan pelaksanaan selama periode penataan pengukuran LCAM seperti yang telah dijelaskan pada analisa hambatan (*barrier analysis*) dalam DRAM yang telah divalidasi dan disetujui.

8.6. Ringkasan kuantifikasi pengurangan emisi atau peningkatan serapan GRK pada periode penataan Laporan Capaian Aksi Mitigasi (LCAM)

Tahun	Periode pemantauan pada laporan capaian aksi mitigasi (LCAM)	Kuantifikasi emisi atau serapan GRK			Pengurangan emisi /peningkatan serapan GRK (tonCO ₂ e)
		Emisi Baseline (tonCO ₂ e)	Emisi Aksi Mitigasi (tonCO ₂ e)	Kebocoran atau Leakage (tonCO ₂ e)	
1	[01/01/2021] hingga [31/12/2021]	1.627.526,3	1.109.918,3	110.218,1	407.389
2	[01/01/2022] hingga [31/12/2022]	1.399.718,9	935.519,2	87.186,6	377.013
3	[01/01/2023] hingga [31/12/2023]	1.493.807,1	938.909,1	98.393,0	456.505
Total kuantifikasi pada periode penataan LCAM yang di-verifikasi		4.521.052,3	2.984.346,6	295.797,7	1.240.907

8.7. Perbandingan hasil kuantifikasi estimasi pengurangan emisi atau peningkatan serapan GRK pada DRAM dan LCAM pada periode waktu klaim yang sama

Tahun	Periode pemantauan	Pengurangan emisi/peningkatan serapan GRK (tonCO ₂ e)		
		DRAM	LCAM	Selisih (perbedaan)
1	[01/01/2021] hingga [31/12/2021]	514.627	407.389	107.238
2	[01/01/2022] hingga [31/12/2022]	461.847	377.013	84.834
3	[01/01/2023] hingga [31/12/2023]	469.831	456.505	13.326
Perbedaan klaim pada DRAM dan LCAM pada periode waktu klaim yang sama		1.446.305	1.240.907	205.398

9. Kesimpulan Verifikasi

9.1 Tingkat Materialitas

Pelaksanaan verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi (LCAM) dari Aksi Mitigasi “Konversi dari pembangkit single cycle menjadi combined cycle (add on) PLTGU Grati Blok 2” menerapkan ambang materialitas sebesar 2% mengacu pada perkiraan tingkat emisi yang berada di atas 200.000 ton CO₂e per tahun.

Penerapan konsep materialitas dan tingkat jaminan yang wajar menyiratkan bahwa beberapa data atau informasi mungkin tidak diperiksa. Namun, Verifikator merancang verifikasinya dan rencana pencuplikan untuk mendeteksi seluruh kesalahan, kelalaian atau salah saji yang material. Penerapan konsep materialitas tidak berarti bahwa kesalahan yang teridentifikasi tidak diselesaikan, jika kesalahan, kelalaian atau salah saji yang diidentifikasi oleh Verifikator baik itu material atau tidak material maka Verifikator akan meminta Peserta Aksi untuk merespon hal tersebut.

Materialitas telah diterapkan selama pelaksanaan verifikasi terhadap kesalahan, kelalaian dan salah pernyataan yang terdeteksi. Verifikator melakukan pendekatan penilaian parameter sebagai berikut:

Parameter	Penilaian	Terdeteksi kesalahan?	Referensi temuan	Perbaikan kesalahan	Risiko verifikasi residual
EG _{PJ,y}	Penilaian lengkap data mencakup seluruh langkah agregasi data	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Tidak material
FC _{NG,y}	Penilaian lengkap data mencakup seluruh langkah agregasi data	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Tidak material
FC _{HSD,y}	Penilaian lengkap data mencakup seluruh langkah agregasi data	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Tidak material
η _{PJ,y}	Penilaian lengkap data mencakup seluruh langkah agregasi data	<input checked="" type="checkbox"/>	PK-01	<input checked="" type="checkbox"/>	Tidak material
NCV _{NG,y}	Penilaian lengkap data mencakup seluruh langkah agregasi data	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Tidak material
NCV _{HSD,y}	Penilaian lengkap data mencakup seluruh langkah agregasi data	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Tidak material
WC _{NG,y}	Penilaian lengkap data mencakup seluruh langkah agregasi data	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Tidak material
ρ _{NG,y}	Penilaian lengkap data mencakup seluruh langkah agregasi data	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Tidak material
ρ _{HSD,y}	Penilaian lengkap data mencakup seluruh langkah agregasi data	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Tidak material
EF _{NG,upstream,CH4}	Penilaian lengkap data mencakup seluruh langkah agregasi data	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Tidak material
EF _{HSD,upstream,CH4}	Penilaian lengkap data mencakup seluruh langkah agregasi data	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Tidak material
EF _{CO2,HSD,y}	Penilaian lengkap data mencakup seluruh langkah agregasi data	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Tidak material
EF _{grid,y}	Penilaian lengkap data mencakup seluruh langkah agregasi data	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Tidak material
Secara Agregat					Ambang batas materialitas tidak terlampaui

Berdasarkan penilaian profesional LVV, seluruh kesalahan, kelalaian, atau salah saji telah diselesaikan sehingga ambang batas materialitas yang telah ditetapkan sebesar 2% tidak terlampaui.

9.2 Penyelesaian atas temuan hasil verifikasi

Berdasarkan penilaian LCAM aksi mitigasi dengan judul "Konversi dari Pembangkit Single Cycle menjadi Combined Cycle (Add On) PLTGU Grati Blok 2" yang dilakukan tim verifikasi selama kegiatan *desk review* dan kunjungan lapangan, ditemukan total 6 (enam) temuan dengan rincian temuan 3 buah PTK, 2 buah PTS, dan 1 buah PK. Secara umum, Pelaku Usaha telah merespon seluruh PTK, PTS, dan PK yang diangkat oleh Verifikator. Penyelesaian setiap PTK, PK, dan PTS dapat dilihat pada bagian Lampiran 1 Laporan Verifikasi ini.

Tabel berikut meringkas jumlah temuan PTK, PTS, dan PK yang diangkat selama kegiatan verifikasi.

No	Penilaian	Jumlah PTK	Jumlah PTS	Jumlah PK	Jumlah Rekomendasi
7.1	Formulir LCAM	1	-	-	-
7.2	Kesesuaian pelaksanaan aksi mitigasi dengan kriteria kelayakan metodologi	-	-	-	-
7.3	Status implementasi kegiatan aksi mitigasi	-	-	-	-
7.4	Perubahan pada kondisi dan pelaksanaan aksi mitigasi	-	-	-	-
7.5	Partisipasi dalam mekanisme sertifikasi lainnya	-	-	-	-
7.6	Penyelesaian PTS hasil validasi DRAM atau Verifikasi LCAM periode sebelumnya	-	-	-	-
7.7	Penerapan metodologi kuantifikasi dan penyimpangannya	-	-	-	-
7.8	Penerapan pengukuran dan pemantauan emisi GRK dan kalibrasi alat pengukuran	-	-	-	-
7.9	Kalibrasi alat ukur	1	2	-	-
7.10	Manajemen mutu data-informasi GRK	-	-	-	-
7.11	Penanganan data yang hilang (data gaps/missing data)	-	-	-	-
7.12	Analisis risiko permanensi	-	-	-	-
7.13	Kontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan	1	-	-	-
8.1	Data dan informasi kuantifikasi emisi atau serapan GRK	-	-	1	-
8.2	Mutu bukti data emisi atau serapan GRK	-	-	-	-
8.3	Ketidakpastian (<i>uncertainty</i>)	-	-	-	-
8.4	Penerbitan berganda (<i>double issuance</i>)	-	-	-	-
Total		3	2	1	0

9.3 Kesimpulan tim Verifikasi dan Draft Opini

Kesimpulan:

PT SUCOFINDO ICS telah berikatan dengan PT PLN Indonesia Power PLTGU Grati untuk melaksanakan kegiatan verifikasi pertama terhadap kegiatan aksi mitigasi yang terdaftar di SRN dengan judul “Konversi dari Pembangkit Single Cycle menjadi Combined Cycle (Add On) PLTGU Grati Blok 2” nomor akun di SRN 11-PR-VI-2024-22454. Tujuan kegiatan verifikasi ini adalah untuk memverifikasi pengurangan emisi yang dilaporkan untuk kegiatan aksi mitigasi selama periode pemantauan 1 Januari 2021 hingga 31 Desember 2023 dan untuk memastikan bahwa data yang dilaporkan lengkap dan transparan.

Tim verifikasi menentukan kesesuaian kegiatan aktual aksi mitigasi dan operasinya terhadap Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi (DRAM) yang tervalidasi. Melalui tinjauan dokumen dan kunjungan lapangan, tim verifikasi menilai bahwa semua ciri fisik dan pengoperasian kegiatan aksi mitigasi telah sesuai dengan DRAM tervalidasi.

Laporan pemantauan (LCAM) untuk periode pemantauan 1 Januari 2021 hingga 31 Desember 2023 telah sesuai dengan rencana pemantauan yang dituangkan dalam DRAM tervalidasi. Tim verifikasi mengkonfirmasi bahwa rencana pemantauan yang tercantun dalam DRAM tervalidasi sesuai dengan metodologi yang diterapkan oleh kegiatan aksi mitigasi yakni MSEP-008 “Konversi dari Pembangkit Single Cycle menjadi Combined Cycle”. Selama kunjungan lapangan tim telah mengkonfirmasi bahwa kegiatan aksi mitigasi tetap memenuhi kriteria kelayakan metodologi.

Proses verifikasi dilaksanakan dengan menggunakan acuan standar ISO 14064-3: 2019, dengan tingkat jaminan wajar atau *reasonable*, ambang materialitas 2% dan kriteria verifikasi yang ditetapkan Mekanisme Sertifikat Pengurangan Emisi Indonesia (SPEI) yakni:

- ISO 14064-2:2019 Gas rumah kaca – Bagian 2: Spesifikasi dengan panduan pada tingkat proyek untuk kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan pengurangan emisi atau peningkatan serapan gas rumah kaca
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 21 Tahun 2022 tentang Tata Laksana Nilai Ekonomi Karbon
- Pedoman Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: SK.1131/MENLHK/PPI/PPI.2/10/2023
- Metodologi Perhitungan Reduksi Emisi dan/atau Peningkatan Serapan GRK MSEP008 – Konversi dari pembangkit single cycle menjadi combined cycle
- Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi (DRAM) Konversi dari Pembangkit Single Cycle menjadi Combined Cycle (Add On) PLTGU Grati Blok 2 tervalidasi

PT SUCOFINDO ICS menerapkan pendekatan berbasis risiko mengacu pada pemahaman risiko yang terkait dengan data emisi GRK yang dilaporkan dan pengendalian yang ada untuk mengurangi risiko tersebut. Pemeriksaan tersebut mencakup penilaian bukti yang relevan dengan jumlah dan pernyataan yang terkait dengan pengurangan emisi GRK proyek untuk periode pemantauan ini.

Tim verifikasi telah merencanakan dan melaksanakan pekerjaan untuk memperoleh informasi dan penjelasan yang dianggap perlu untuk memberikan bukti yang cukup agar dapat memberikan jaminan yang wajar bahwa jumlah pengurangan emisi GRK yang dilaporkan untuk periode pemantauan ini dilaporkan dengan wajar.

Tim verifikasi telah memastikan bahwa informasi yang disertakan dalam laporan pemantauan (LCAM) versi 3 adalah benar dan bahwa pengurangan emisi yang dicapai telah dihitung dengan benar. Berdasarkan informasi yang ditinjau dan dievaluasi, tim verifikasi mengkonfirmasi kegiatan aksi mitigasi “Konversi dari Pembangkit Single Cycle menjadi Combined Cycle (Add On) PLTGU Grati Blok 2” untuk periode pemantauan 1 Januari 2021 hingga 31 Desember 2023 telah mencapai pengurangan emisi sebesar **1.240.907 tonCO₂e** yang nyata, terukur dan memberikan manfaat positif bagi pembangunan berkelanjutan dan dalam upaya mitigasi perubahan iklim.

Usulan draft opini verifikasi:

☒ positif

☐ positif dengan catatan

☐ negatif

10. Pernyataan dan opini Verifikasi

10.1 Hasil tinjauan independen (*independent reviewer*)

Laporan verifikasi ini telah melalui Tinjauan Independen oleh *Independent Reviewer* untuk memeriksa secara menyeluruh bahwa proses verifikasi telah dilakukan sesuai dengan persyaratan Pedoman Validasi dan Verifikasi Penerbitan Sertifikat Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca versi 2.0 serta prosedur internal PT SUCOFINDO ICS.

Independent Reviewer melakukan tinjauan independen terhadap proses verifikasi berdasarkan form **FRM 29.11-R3-Rekomendasi Validasi Verifikasi**. Hasilnya beberapa dokumentasi perlu dilampirkan dan disampaikan kepada *Independent Reviewer*. Beberapa informasi tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Formulir Aplikasi Permohonan Verifikasi dan Kajian Aplikasi
2. Kontrak Kegiatan Perikatan
3. Memo surat tugas dan penunjukkan tim yang melakukan kunjungan lapang
4. Konfirmasi realisasi kunjungan lapang terhadap rencana verifikasi
5. Hasil analisis strategis, penilaian risiko dan rencana pengumpulan bukti
6. Bukti-bukti yang dikumpulkan selama proses verifikasi
7. Pernyataan GRK yang diverifikasi
8. Non-Conformity Report yang disampaikan kepada Peserta Aksi saat rapat penutupan

Berdasarkan hasil tinjauan tersebut, *Independent Reviewer* telah memastikan bahwa pelaksanaan verifikasi telah:

- Sesuai dengan sasaran, lingkup dan tingkat jaminan yang disepakati
- Dilakukan oleh tim yang memiliki kompetensi sesuai dengan ruang lingkup kegiatan verifikasi
- Melalui tahapan analisis strategis, penilaian risiko, rencana verifikasi dan rencana pengumpulan bukti
- Dilaksanakan sesuai dengan rencana verifikasi
- Melaksanakan kegiatan pengumpulan bukti sesuai dengan rencana pengumpulan bukti
- Melakukan penelusuran data untuk emisi, serapan dan penyimpanan yang material
- Membuat keputusan yang didukung oleh bukti yang cukup dan memadai
- Sesuai dengan kriteria yang diacu pada Pedoman Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI), peraturan dan standar terkait
- Memastikan masalah yang signifikan telah diidentifikasi, diselesaikan dan didokumentasikan

10.2 Pernyataan Verifikasi

Laporan verifikasi terhadap laporan capaian aksi mitigasi (LCAM) dari “**Konversi dari Pembangkit Single Cycle menjadi Combined Cycle (Add On) PLTGU Grati Blok 2**”, termasuk pernyataan kesimpulan dan opini verifikasi merupakan tanggungjawab sepenuhnya dari Lembaga Verifikasi **PT SUCOFINDO ICS**.

Peserta kegiatan aksi mitigasi **PT PLN Indonesia Power PLTGU Grati** bertanggungjawab atas penyajian klaim pengurangan emisi dan/atau peningkatan serapan GRK.

Proses verifikasi dilaksanakan dengan menggunakan acuan standar ISO 14064-3: 2019, dengan tingkat jaminan wajar atau *reasonable*, ambang materialitas 2% dan kriteria verifikasi yang ditetapkan

Mekanisme Sertifikat Pengurangan Emisi Indonesia (SPEI) dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 21 Tahun 2022.

PT SUCOFINDO ICS memastikan bahwa aksi mitigasi “Konversi dari Pembangkit Single Cycle menjadi Combined Cycle (Add On) PLTGU Grati Blok 2” telah diimplementasikan sesuai dengan Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi (DRAM) yang tervalidasi dan persyaratan metodologi MSEP-008 “Konversi dari Pembangkit Single Cycle menjadi Combined Cycle”.

Berdasarkan proses dan prosedur yang dilakukan dan diuraikan dalam Laporan Verifikasi ini, PT SUCOFINDO ICS yakin bahwa Laporan Capaian Aksi Mitigasi (LCAM), termasuk klaim pernyataan pengurangan emisi untuk periode pemantauan 01 Januari 2021 hingga 31 Desember 2023 sebesar **1.240.907 tonCO₂e** adalah benar secara material serta telah disajikan dengan wajar dan akurat sesuai dengan kriteria verifikasi yang didukung dengan bukti-bukti yang relevan.

Ringkasan pengurangan emisi atau peningkatan serapan GRK pada periode penataan Laporan Capaian Aksi Mitigasi (LCAM) yang terverifikasi disajikan pada tabel berikut.


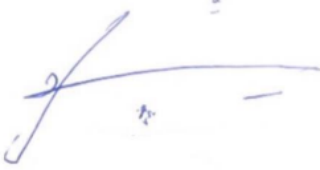
Tahun	Periode pemantauan pada laporan capaian aksi mitigasi (LCAM)	Kuantifikasi emisi atau serapan GRK			Pengurangan emisi /peningkatan serapan GRK (tonCO ₂ e)
		Emisi Baseline (tonCO ₂ e)	Emisi Aksi Mitigasi (tonCO ₂ e)	Kebocoran atau Leakage (tonCO ₂ e)	
1	[01/01/2021] hingga [31/12/2021]	1.627.526,3	1.109.918,3	110.218,1	407.389
2	[01/01/2022] hingga [31/12/2022]	1.399.718,9	935.519,2	87.186,6	377.013
3	[01/01/2023] hingga [31/12/2023]	1.493.807,1	938.909,1	98.393,0	456.505
Total kuantifikasi pada periode penataan LCAM yang di-verifikasi		4.521.052,3	2.984.346,6	295.797,7	1.240.907

10.3 OPINI VERIFIKASI

☒ positif

☐ positif dengan catatan

☐ negatif

Jakarta, 18 Desember 2024	Jakarta, 18 Desember 2024
	
Ratri Irawanti	Fajar Firstya Adam

Lampiran-1. Temuan verifikasi, tanggapan serta penyelesaiannya oleh peserta aksi mitigasi

No	Tanggal (xx/yy/zzzz) Date	Klausul/Per syarat Clause/Req uirement	Atribut Attribute	Deskripsi temuan Finding Description	Jenis temuan Finding Type		Kategori temuan Finding Category	Tanggapan dan/atau tindakan perbaikan Response/Corrective action	Status penyelesaian Completion status
1	15/11/2024	Formulir LCAM	Kelengkapan	<p>Pada Laporan Capaian Aksi Mitigasi (LCAM) Konversi dari Pembangkit Single Cycle menjadi Combine Cycle (Add On) PLTGU Grati Blok 2 versi 01 yang diterbitkan pada tanggal 08 November 2024, ditemukan beberapa catatan sebagai berikut :</p> <p>A. Deskripsi Kegiatan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inkonsistensi nama peserta skema SPEI yang tertera pada LCAM dibandingkan dengan yang tertera pada DRAM tervalidasi 2. Terkait pengisian nomor versi DRAM yang berlaku dan LCAM, seharusnya dilengkapi juga dengan tanggal terbit dari masing - masing dokumen. <p>B. Status Implementasi Aksi Mitigasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Pada bagian status kegiatan aksi mitigasi, Peserta aksi belum melampirkan seluruh data aktivitas yang digunakan dalam perhitungan penurunan emisi dari pelaksanaan aksi mitigasi 4. Pada bagian Ringkasan hasil validasi atau verifikasi sebelumnya, Peserta aksi belum mencantumkan jumlah perkiraan pengurangan emisi GRK tervalidasi. <p>C. Penerapan Metodologi Kuantifikasi Pengurangan Emisi</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Terdapat salah pernyataan pada sub-bagian Penerbit Metodologi yang menyertakan UNFCCC sebagai salah satu penerbit metodologi MSEP--008. 6. Penerapan Pengukuran dan Pemantauan Emisi GRK 6. Kesalahan penulisan simbol untuk parameter nilai kalor bersih (weighted average) per jenis bahan bakar HSD. 7. Peserta aksi belum mencantumkan seluruh alat ukur yang digunakan dalam perhitungan penurunan emisi pada sub-bagian Daftar Alat Pengukuran dan Program Kalibrasinya. F. Kontribusi terhadap Pembangunan Berkelanjutan 8. Pada sub-bagian Keterangan Singkat tentang Kontribusi Aksi Mitigasi Pada Pembangunan Berkelanjutan, Peserta aksi belum melampirkan hasil pemantauan terhadap tujuan 13 indikator 13.2.1 berupa hasil inventarisasi GRK yang dilaporkan melalui sistem APPLE GATRIK. H. Pengelolaan Mutu Data dan Informasi GRK 	PTK-01	Ketidaksuaian (Non-conformity)	Material	<p>Tanggal respon: 22 November 2024</p> <p>Deskripsi respon dan bukti perbaikan:</p> <p>A. Deskripsi Kegiatan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nama peserta skema SPEI yang tertera pada LCAM telah disesuaikan pada DRAM tervalidasi - Nomor versi DRAM dan LCAM, telah dilengkapi dengan tanggal terbit dari masing - masing dokumen. <p>B. Status Implementasi Aksi Mitigasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada bagian status kegiatan aksi mitigasi, Peserta aksi telah melampirkan data produksi, pemakaian gas, pemakaian HSD pada tahun capaian - Pada bagian Ringkasan hasil validasi atau verifikasi sebelumnya, Peserta telah mencantumkan jumlah perkiraan pengurangan emisi GRK tervalidasi. <p>C. Penerapan Metodologi Kuantifikasi Pengurangan Emisi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyesuaikan Penerbit Metodologi denagn menghapus UNFCCC sebagai salah satu penerbit metodologi MSEP--008. <p>D. Penerapan Pengukuran dan Pemantauan Emisi GRK</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyesuaikan penulisan simbol untuk parameter nilai kalor bersih (weighted average) per jenis bahan bakar HSD. - Peserta telah mencantumkan seluruh alat ukur yang digunakan dalam perhitungan penurunan emisi pada sub-bagian Daftar Alat Pengukuran dan Program Kalibrasinya. <p>E. Kontribusi terhadap Pembangunan Berkelanjutan</p>	<p>Tanggal validasi: 02 Desember 2024</p> <p>Hasil validasi terhadap respon:</p> <p>Peserta aksi telah menerbitkan Formulir LCAM versi 2 yang diterbitkan pada tanggal 22 November 2024. Pada Formulir LCAM tersebut, peserta aksi telah sesuai dalam merevisi dan menambahkan poin - poin yang diangkat dalam temuan.</p> <p>Namun, pada LCAM bagian D. belum dicantumkan informasi alat flow meter HSD dan kWh meter pembanding. Bukti kalibrasi yang dilampirkan belum mencakup flow meter HSD GT 2.3 dan kWh meter pembanding. Masih terdapat kesalahan informasi di LCAM versi 2 bagian D, yaitu terkait nomor seri alat yang dicantumkan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. GT 2.1: 4PX-144 2. GT 2.2: 5FX-167 3. Sounding Tape No. Seri: 464-ES, Sertifikat: SGM 23.02402, Tgl Terbit: 14 April 2023 <p>Peserta aksi telah menerbitkan Formulir LCAM versi 2 yang diterbitkan pada tanggal 22 November 2024. Pada Formulir LCAM tersebut, peserta aksi telah sesuai dalam merevisi dan menambahkan poin - poin yang diangkat dalam temuan.</p> <p>Namun, pada LCAM bagian D. belum dicantumkan informasi alat flow meter HSD dan kWh meter pembanding. Bukti kalibrasi yang dilampirkan belum mencakup flow meter HSD GT 2.3 dan kWh meter pembanding. Masih terdapat kesalahan informasi di LCAM versi 2 bagian D, yaitu terkait nomor seri alat yang dicantumkan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. GT 2.1: 4PX-144 2. GT 2.2: 5FX-167 3. Sounding Tape No. Seri: 464-ES, Sertifikat: SGM 23.02402, Tgl Terbit: 14 April 2023 <p>Status Temuan: Open</p>

				<p>9. Peserta aksi belum melampirkan seluruh prosedur / instruksi kerja yang terkait dengan pelaksanaan aksi mitigasi pada sub-bagian Prosedur Pelaksanaan Pemantauan dan Pelaporan</p> <p>I. Hambaran dan Tantangan dalam Pelaksanaan</p> <p>Peserta aksi belum menjelaskan terkait dengan upaya yang sudah dilakukan terhadap hambatan yang dihadapi pada saat pelaksanaan aksi mitigasi</p> <p>J. Lampiran</p> <p>LCAM Lampiran J.1. Tabel 1 untuk pemantauan parameter NCV,NG,y belum dijelaskan frekuensi monitoringnya</p>				<ul style="list-style-type: none"> - Pada sub-bagian Keterangan Singkat tentang Kontribusi Aksi Mitigasi Pada Pembangunan Berkelanjutan, Peserta aksi telah melampirkan hasil pemantauan terhadap tujuan 13 indikator 13.2.1 berupa hasil inventarisasi GRK yang dilaporkan melalui sistem APPLE GATRIK. <p>F. Pengelolaan Mutu Data dan Informasi GRK</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta aksi telah melampirkan seluruh prosedur / instruksi kerja yang terkait dengan pelaksanaan aksi mitigasi pada sub-bagian Prosedur Pelaksanaan Pemantauan dan Pelaporan <p>G. Hambaran dan Tantangan dalam Pelaksanaan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta aksi telah menjelaskan terkait dengan upaya yang sudah dilakukan terhadap hambatan yang dihadapi pada saat pelaksanaan aksi mitigasi <p>H. Lampiran</p> <ul style="list-style-type: none"> - LCAM Lampiran J.1. Tabel 1 untuk pemantauan parameter NCV,NG,y telah dijelaskan frekuensi monitoringnya 	
								<p>Tanggal respon: 6 Desember 2024</p> <p>Deskripsi Respon dan bukti perbaikan: telah menambahkan informasi alat flowmeter HSD dan kWh meter pembanding pada LCAM bagian D telah memperbaiki informasi terkait nomor seri flowgas transmitter dan sounding tape pada LCAM bagian D</p>	<p>Tanggal validasi: 9 Desember 2024</p> <p>Hasil validasi terhadap respon: Respon perbaikan dapat diterima</p> <p>Status Temuan: Closed</p>
2	15/11/2024	Kalibrasi alat pengukuran	Kelengkapan	<p>Peserta aksi belum melampirkan bukti hasil kalibrasi secara lengkap untuk seluruh alat ukur yang digunakan dalam pengukuran & pemantauan emisi GRK (Gas Metering Supplier, Gas metering lokal, flow meter HSD, sound tape HSD tank, kWh meter Netto), sesuai dengan yang dideskripsikan dalam dokumen LCAM bagian D.</p> <p>(Penerapan pengukuran dan pemantauan emisi GRK-Daftar Alat pengukuran dan program kalibrasi nya).</p>	PTK-02	Ketidaksesuaian (Non-conformity)	Material	<p>Tanggal respon: 22 November 2024</p> <p>Deskripsi respon dan bukti perbaikan: Peserta aksi telah melampirkan bukti hasil kalibrasi secara lengkap untuk seluruh alat ukur yang digunakan dalam pengukuran & pemantauan emisi GRK (Gas Metering Supplier, Gas metering lokal, flow meter HSD, sound tape</p>	<p>Tanggal Respon: 2 Desember 2024</p> <p>Hasil verifikasi terhadap respon: Peserta aksi telah melampirkan bukti kalibrasi alat-alat ukur yang digunakan dalam pemantauan dan pelaporan emisi GRK.</p> <p>Status Temuan: Closed</p>

								HSD tank, kWh meter Netto), sesuai dengan yang dideskripsikan dalam dokumen LCAM bagian D	
3	15/11/2024	Kalibrasi alat pengukuran	Kelengkapan	Peserta aksi telah memiliki lembar pemantauan untuk memonitor program kalibrasi alat ukur gas di pihak supplier (dokumen "Monitoring Kalibrasi Meter Supplier Gas"), namun peserta aksi belum menyertakan pula untuk bukti monitoring program kalibrasi alat ukur lainnya (Gas metering lokal, flow meter HSD, sound tape HSD tank, kWh meter Netto), sebagai dasar untuk informasi yang dituangkan pada LCAM bagian D (Penerapan pengukuran dan pemantauan emisi GRK).	PTS-01	Ketidaksesuaian (Non-conformity)	Tidak Material	<p>Tanggal respon: 22 November 2024</p> <p>Deskripsi respon dan bukti perbaikan: peserta aksi telah menyertakan untuk bukti monitoring program kalibrasi alat ukur lainnya (Gas metering lokal, flow meter HSD, sound tape HSD tank, kWh meter Netto), sebagai dasar untuk informasi yang dituangkan pada LCAM bagian D</p>	<p>Tanggal Respon: 2 Desember 2024</p> <p>Hasil verifikasi terhadap respon: Monitoring jadwal kalibrasi untuk metering listrik dan metering gas supplier sudah tersedia. Namun untuk metering milik pertagas, nomor seri yang ada pada lampiran bukti tera ulang dengan yang tertera pada form monitoring kalibrasi metering gas supplier tidak sama (Elster Q Sonic Plus 69516605 belum terdapat pada form monitoring tersebut). Lalu untuk alat ukur lain seperti gas metering lokal, flow meter HSD, dan Sound Tape HSD Tank belum tersedia monitoring nya.</p> <p>Status Temuan: Open</p>
								<p>Tanggal respon: 6 Desember 2024</p> <p>Deskripsi respon dan bukti perbaikan: - monitoring metering pertagas sudah disesuaikan nomor serinya - monitoring alat ukur lain seperti flow gas transmitter, flowmeter HSD dan sounding tape sudah dilampirkan</p>	<p>Tanggal validasi: 9 Desember 2024</p> <p>Hasil validasi terhadap respon: Respon perbaikan dapat diterima</p> <p>Status Temuan: Closed</p>
4	15/11/2024	Kalibrasi alat pengukuran	Kelengkapan	Peserta aksi belum melampirkan bukti atas justifikasi dari penentuan interval waktu kalibrasi alat ukur yang digunakan dalam pengukuran & pemantauan emisi GRK, serta peserta aksi juga belum melampirkan sertifikat kompetensi personil yang melakukan kalibrasi alat ukur secara internal	PTS-02	Ketidaksesuaian (Non-conformity)	Tidak Material	<p>Tanggal respon: 22 November 2024</p> <p>Deskripsi respon dan bukti perbaikan: Peserta aksi telah melampirkan bukti atas justifikasi dari penentuan interval waktu kalibrasi alat ukur yang digunakan dalam pengukuran & pemantauan emisi GRK, serta peserta aksi juga telah melampirkan sertifikat kompetensi personil yang melakukan kalibrasi alat ukur secara internal</p>	<p>Tanggal Respon: 2 Desember 2024</p> <p>Hasil verifikasi terhadap respon: Berdasarkan Permendag Nomor 24 tahun 2024, Ultrasonic gas flow meter dilakukan tera ulang 7 tahun sekali, kWh Mter 5 tahun sekali, Meter arus BBM 1 tahun sekali. Berdasarkan bukti yang dilampirkan peserta aksi, belum ada informasi yang memberi bukti justifikasi untuk interval waktu kalibrasi gas flow transmitter yang dilakukan setiap 32.000 jam dan interval waktu sounding tape HSD setiap 1 tahun</p> <p>Status Temuan: Open</p>

								<p>Tanggal respon: 5 Des 2024</p> <p>Deskripsi respon dan bukti perbaikan: telah melampirkan bukti justifikasi untuk interval waktu gas flow transmitter yaitu 24.000 jam pada Keputusan Direksi 098.K/010/IP/2021 tentang interval durasi pelaksanaan overhaul telah melampirkan bukti justifikasi untuk interval waktu sounding tape HSD pada IK-PB.GRT.03.05.02 Melakukan Pengujian Bahan, kimia Bahan Bakar dan Pelumas</p>	<p>Tanggal validasi: 9 Desember 2024</p> <p>Hasil validasi terhadap respon: Respon perbaikan dapat diterima</p> <p>Status Temuan: Closed</p>
5	15/11/2024	Kontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan	Kelengkapan	<p>Peserta aksi belum mencantumkan hasil pemantauan kontribusi proyek terhadap pembangunan berkelanjutan pada LCAM sebagai tindak lanjut matriks rencana pemantauan kontribusi proyek terhadap pembangunan berkelanjutan yang tercantum pada Tabel 3.3 Lampiran 3 DRAM tervalidasi. Hasil pemantauan dapat disajikan pada Lampiran J.3. Tabel 3 dengan format yang sudah disesuaikan.</p>	PTK-03	Ketidaksuaian (Non-conformity)	Material	<p>Tanggal respon: 22 November 2024</p> <p>Deskripsi respon dan bukti perbaikan: Peserta aksi telah mencantumkan hasil pemantauan kontribusi proyek terhadap pembangunan berkelanjutan pada tabel 3.3</p>	<p>Tanggal verifikasi: 02 Desember 2024</p> <p>Hasil verifikasi terhadap respon: Peserta aksi telah melengkapi hasil pemantauan kontribusi proyek terhadap pembangunan berkelanjutan pada periode pencapaian yang dicantumkan pada Lampiran J.3. Tabel 3.3 Matriks Hasil Pemantauan Kontribusi Proyek terhadap Pembangunan Berkelanjutan.</p> <p>Status Temuan: Closed</p>
6	15/11/2024	Data dan Informasi kuantifikasi emisi atau serapan GRK	Akurasi	<p>Pada perhitungan emisi baseline, diperlukan data EGPJ,adj,y yang diperoleh dari perkalian antara EGPJ,y dengan efisiensi minimum rata-rata unit-unit pembangkit kemudian dibagi dengan efisiensi rata-rata unit-unit pembangkit. Efisiensi rata-rata unit-unit pembangkit merupakan hasil pembagian produksi listrik netto dengan energi dari bahan bakar, pada LCAM bagian Lampiran J.1. Tabel 1 disampaikan bahwa nPJ untuk tahun 2021, 2022 dan 2023 masing-masing adalah 38,59%, 39,03%, dan 38,90%. Namun belum dapat dipastikan nilai produksi listrik yang digunakan apakah dihasilkan dari pembagian produksi listrik bruto/netto/kirim, mengacu pada Laporan Perusahaan 2021, 2022, dan 2023 nilai efisiensi rata-rata unit pembangkit (EFFSALE) masing-masing adalah 38,59%, 39,47%, dan 38,64%.</p>	PK-01			<p>Tanggal respon: 22 November 2024</p> <p>Deskripsi respon dan bukti perbaikan: eff yg dipakai pada perhitungan menggunakan eff sales yg tercantum d pronia</p>	<p>Tanggal verifikasi: 02 Desember 2024</p> <p>Hasil verifikasi terhadap respon: Respon dapat diterima</p> <p>Status Temuan: Closed</p>

Lampiran-2. Program dan Jadwal Verifikasi

SUCOFINDO INTERNATIONAL CERTIFICATION SERVICES

Rencana Verifikasi

Verification Plan

<u>No. Organisasi</u> <i>Organization Number</i>	<u>Skema</u> <i>Scheme</i>	<u>Tipe</u> <i>Type</i>	<u>No. Verifikasi</u> <i>Verification Number</i>
SPE 0001	NEK	Verifikasi	01

Peserta Aksi: PT PLN Indonesia Power PLTGU Grati
Mitigasi:

Project Proponent

Alamat Kantor: Jl. Raya Surabaya - Probolinggo KM. 73 PO.Box 11, Grati 67184 Desa
Address Wates, Kec. Lekok, Kab. Pasuruan, Jawa Timur

Alamat Tapak: Jl. Raya Surabaya - Probolinggo KM. 73 PO.Box 11, Grati 67184 Desa
Address Wates, Kec. Lekok, Kab. Pasuruan, Jawa Timur

Judul Proyek: Konversi dari pembangkit single cycle menjadi combined cycle (add on)
Project title PLTGU Grati Blok 2

Tanggal Verifikasi: 14 – 15 November 2024

Verification Date

Tujuan Verifikasi: Memastikan bahwa kegiatan proyek aksi mitigasi telah dilakukan sesuai
Verification Objective DRAM tervalidasi, capaian aksi mitigasi dilaporkan sesuai LCAM, dan pengurangan emisi GRK disajikan secara wajar, memenuhi prinsip Relevansi, Kelengkapan, Transparansi, Akurasi, Konsisten dan Konservatif.

Standar Verifikasi: 1. ISO 14064-3:2019 Spesifikasi dengan panduan untuk verifikasi dan
Verification Standard validasi pernyataan gas rumah kaca
2. Pedoman Validasi dan Verifikasi Penerbitan Sertifikat Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca versi 2.0

Kriteria Verifikasi: 1. ISO 14064-2:2019 Gas rumah kaca – Bagian 2: Spesifikasi dengan
Verification Criteria panduan pada tingkat proyek untuk kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan pengurangan emisi atau peningkatan serapan gas rumah kaca
2. Permen LHK No.21 Tahun 2022 Tentang Tata Laksana Nilai Ekonomi Karbon
3. Pedoman Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia
4. Metodologi MSEP-008 Konversi dari pembangkit single cycle menjadi combined cycle
5. Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi (DRAM) Konversi dari pembangkit single cycle menjadi combined cycle (add on) PLTGU Grati Blok 2

Judul metodologi yang digunakan: Metodologi Perhitungan Penurunan Emisi dan/atau Peningkatan Serapan
Methodology applied GRK MSEP-008 – Konversi dari pembangkit single cycle menjadi combined cycle

Durasi Proyek: 7 tahun (1 Januari 2021 – 31 Desember 2027)

Project Duration

Tingkat Jaminan: Reasonable

Level of Assurance

Ambang Batas ☒ 2% ☐ 5%

Materialitas:

Materiality Threshold

Durasi Periode 1 Januari 2021 sampai 31 Desember 2023 (3 tahun)

Penaatan

Pengukuran:

Monitoring Period

Capaian Aksi Mitigasi:

Amount of GHG emission reductions or net anthropogenic GHG removal achieved by the project activity in this monitoring period

Tahun	Emisi <i>baseline</i> (tCO ₂ e)	Emisi Aksi (Proyek) (tCO ₂ e)	Emisi Leakage (tCO ₂ e)	Penurunan Emisi (tCO ₂ e)
Tahun 1 [01/01/2021] sd [31/12/2021]	1.627.167,60	1.002.682	110.218	514.627
Tahun 2 [01/01/2022] sd [31/12/2022]	1.399.292,34	850.685	87.187	461.847
Tahun 3 [01/01/2023] sd [31/12/2023]	1.493.824,45	925.584	98.393	469.831
Total	4.520.284,39	2.778.951,00	295.798,00	1.446.305,00
Total tahun kredit	3 tahun			
Rata rata tahunan	1.506.761,46	926.317,00	98.599,33	482.101,67

Lingkup Verifikasi:

Scope of verification

a. Batasan proyek GRK dan baseline-nya

Batas aksi mitigasi (boundary) mencakup unit-unit pembangkit aksi mitigasi dan semua pembangkit listrik yang terkoneksi ke sistem interkoneksi tenaga listrik yang sama dengan pembangkit listrik yang melakukan aksi mitigasi. Kegiatan aksi mitigasi "Konversi dari pembangkit single cycle menjadi combined cycle (add on) PLTGU Grati Blok 2" diusulkan untuk menggantikan konstruksi pembangkit listrik *single cycle* berbahan bakar fosil.

b. Fasilitas, infrastruktur fisik, kegiatan, teknologi dan proses

Kegiatan aksi mitigasi adalah konversi dari pembangkit single cycle menjadi combined cycle (add on) PLTGU Grati Blok 2, pembangkit listrik berbahan bakar gas yang menerapkan sistem combined cycle terdiri atas 3 unit gas turbine, 3 unit Heat Recovery Steam Generator (HRSG) dan 1 unit steam turbine.

c. SSR GRK

1. Emisi CO₂ yang dihasilkan dari pembangkit listrik single cycle berbahan bakar fosil sebelum penerapan aksi mitigasi dan semua pembangkit listrik berbahan bakar fosil yang terkoneksi ke sistem interkoneksi tenaga listrik yang terhubung dengan pembangkit listrik yang melakukan aksi mitigasi;

2. emisi CO₂ yang dihasilkan dari pengoperasian PLTGU Grati Blok 2 akibat dari pembakaran gas;
3. emisi yang terkait dengan situasi dimana panas buang telah ditampung dan dimanfaatkan kembali sebelum pelaksanaan aksi mitigasi, yang mana pengalihan dari panas ini untuk aksi mitigasi dapat meningkatkan adanya emisi di tempat lain; dan;
4. emisi GRK yang dipertimbangkan dalam perhitungan emisi leakage yakni emisi fugitive dari pengadaan gas (ekstraksi, pemrosesan, pencairan, transportasi, regasifikasi dan distribusi bahan bakar)

d. Jenis GRK

CO₂ dan CH₄

e. Cakupan periode waktu verifikasi

Periode penerapan pengukuran mulai dari 1 Januari 2021 sampai 31 Desember 2023

Kode Sektor:

Sector Code

03.01 Energy Industries (renewable/non-renewable sources)

Verifikator:

Verifier

Ratri Irawanti / RIW (Lead Verifikator)

Muhammad Rizky Adrian / RA (Verifikator)

Reza Mochammad Fadhlur Rahman / RMF (Lead Verifikator in Evaluation)

Dokumentasi

Relevan:

Relevant Documentation

- Laporan Capaian Aksi Mitigasi (LCAM) / *Monitoring Report*
- *Spreadsheet calculation*
- Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi (DRAM) / *Project Design Document* tervalidasi
- Laporan Validasi
- Prosedur Pengumpulan Data
- Rekaman kalibrasi, program/rencana kalibrasi
- dll.
- Ruang untuk rapat pembukaan, rapat penutupan dan drafting laporan NCR
- Personil terkait dengan subyek verifikasi
- Perwakilan manajemen untuk pendampingan secara umum
- Fasilitas lainnya yang diperlukan sesuai kebutuhan organisasi

Fasilitas:

Facilities

Distribusi laporan:

Report Distribution

1. Organisasi yang akan diverifikasi (orisinil)
2. Tim Verifikasi (salinan)

Team Leader

(Tanda tangan)

Ratri Irawanti

(Nama)

08 November 2024

(Tanggal)

Detail of Verification Plan

Date/Time	Functions / areas / Department / activities to be validated (include related requirements)	Verifier(s)
On-Site Verification		
14 November 2024	1st Day	
13.00 – 13.15	All Auditee Opening Meeting (Penyampaian rencana verifikasi keseluruhan)	All
13.15 – 13.30	Process Business Overview	Auditee
13.30 – 16.00	Functions: Tim Pelaksana Pemantauan dan Pelaksanaan Aksi Mitigasi (Manager Operasi, Manager Pemeliharaan, Assistant Manager Pemeliharaan, Assistant Manager Perencanaan dan Pengendalian Operasi dan Niaga, Officer Perencanaan dan Pengendalian Operasi dan Niaga, Technician Operasi, Team Leader Listrik, Jr. Officer Listrik) <ul style="list-style-type: none"> Status implementasi kegiatan aksi mitigasi Perubahan pada kondisi dan pelaksanaan aksi mitigasi Penerapan metodologi kuantifikasi dan penyimpangannya (Sumber data konsumsi bahan bakar HSD, Gas Alam, produksi listrik) Penerapan pengukuran dan pemantauan emisi GRK dan kalibrasi alat pengukuran Kalibrasi alat pengukuran Penanganan data yang hilang (data gaps/missing data) 	RIW, RMF
	Functions: Tim Pelaksana Pemantauan dan Pelaksanaan Aksi Mitigasi (Assistant Manager K3L, Officer Lingkungan, Jr. Officer Lingkungan) <ul style="list-style-type: none"> Formulir LCAM Partisipasi dalam mekanisme sertifikasi lainnya/penerbitan berganda Kesesuaian pelaksanaan aksi mitigasi dengan kriteria kelayakan metodologi Manajemen mutu data-informasi GRK Kontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan 	RA
16.00	End of verification day 1	
Date/Time	Functions / areas / Department / activities to be validated (include related requirements)	Verifier(s)

15 November 2024 **2nd Day**

Manual Lembaga Validasi & Verifikasi – Rencana Verifikasi Proyek

FRM 29.05b
Issue 01 Rev. 3
4 of 4

08.00 – 10.00	Functions: Operation (Assistant Manager Perencanaan dan Pengendalian Operasi dan Niaga, Officer Perencanaan dan Pengendalian Operasi dan Niaga, Technician Operasi, Team Leader Listrik, Jr. Officer Listrik)	RIW, RMF, RA
	Site Visit <ol style="list-style-type: none"> 1. Central Control Room (CCR Room) 2. Gas Turbin Generator 3. HRSG area 4. Steam Turbin Generator 5. Panel Room (kWh Gross, Kwh Netto, kWh PS) 6. Gas metering & fuel gas system 7. HSD Tank 8. Laboratorium (jika relevan) 	
10.00 – 12.00	Functions: Tim Pelaksana Pemantauan dan Pelaksanaan Aksi Mitigasi (Officer Perencanaan dan Pengendalian Operasi dan Niaga, Technician Operasi, Officer Lingkungan, Jr. Officer Lingkungan, Jr. Officer Listrik) <ul style="list-style-type: none"> • Kuantifikasi emisi atau serapan GRK • Konfirmasi hasil kunjungan lapangan 	RIW, RMF, RA
12.00 – 13.00	Break	
13.00 – 14.00	Verifier Meeting and Reporting	RIW, RMF, RA
14.00 – 15.00	Closing Meeting	All
15.00	End of Verification	

Note: control of document and records. Monitoring of achieving quality objective, analysis data, and improvement will be audited at each area

Lampiran-3. Data dan Informasi Pendukung Lain

Berikut merupakan daftar Informasi Terdokumentasi yang diperiksa pada saat proses Verifikasi dilakukan

Nomor Referensi	Penulis/Penerbit	Keterangan Dokumen – Nama Dokumen	Penyedia Dokumen
/1/	KLHK	Petunjuk Teknis Penerbitan dan Penggunaan Sertifikat Penurunan Emisi Indonesia – “2. Buku_Pedoman_SPEI+Cover.pdf”	PT PLN IP PLTGU Grati
/2/	PT PLN IP PLTGU Grati	LCAM PLTGU Grati Blok 2 Versi 1 – “Versi 1. LCAM PLTGU Grati 8 Nov 2024.pdf” LCAM PLTGU Grati Blok 2 Versi 2 – “Versi 2. LCAM PLTGU Grati 221124.pdf” LCAM PLTGU Grati Blok 2 Versi 3 – “Versi 3. LCAM PLTGU Grati 091224.pdf”	PT PLN IP PLTGU Grati
/3/	PT PLN IP PLTGU Grati	“13. Catatan historis operasi (tidak ada retrofit blok 2).xlsx” “Laporan Teknik TI GT 2.2.pdf” “Laporan Teknik TI GT 2.3.pdf” “LAPTEK VOL 1.rar”	PT PLN IP LTGU Grati
/4/	PT PLN IP LTGU Grati	“Eviden No. 10, 16 tahun 2017 (Kapasitas, konsumsi bahan bakar).pdf” “Eviden No. 10, 16 tahun 2018 (Kapasitas, konsumsi bahan bakar).pdf” “Eviden No. 10, 16 tahun 2019 (Kapasitas, konsumsi bahan bakar).pdf”	PT PLN IP LTGU Grati
/5/	PT PLN IP LTGU Grati	“28. Konsumsi Bahan Bakar pada bulan yang sudah berjalan (2021).pdf” “28. Konsumsi Bahan Bakar pada bulan yang sudah berjalan (2022).pdf”	PT PLN IP LTGU Grati
/6/	PT PLN IP LTGU Grati	“9. COA HSD dari supplier.pdf”	PT PLN IP LTGU Grati
/7/	PT PLN IP LTGU Grati	“IK-PB.GRT.03.02.18 Pengoperasian Turbin Gas BLOK 1 & 2.pdf”	PT PLN IP LTGU Grati
/8/	PT PLN IP LTGU Grati	DRAM PLTGU Grati Blok 2 Versi 5 – “1. Versi 5 DRAM PLTGU GRATI 171024.pdf”	PT PLN IP LTGU Grati
/9/	PT PLN IP LTGU Grati	Tool03–Methodological tool: Tool to calculate project or leakage CO2 emissions from fossil fuel combustion	PT PLN IP LTGU Grati
/10/	PT PLN IP LTGU Grati	Excel Spreadsheet Perhitungan Penurunan Emisi GRK Versi 1 “2. Perhitungan ER Grati Blok 2 Add On.xlsx” Versi 2 (Revisi 1) “2. Perhitungan ER Grati Blok 2 Add On rev1.xlsx” Versi 3 (Revisi 2) “2. Perhitungan ER Grati Blok 2 Add On rev2.xlsx” Versi 4 (Revisi 3) “2. Perhitungan ER Grati Blok 2 Add On rev3.xlsx”	PT PLN IP LTGU Grati
/11/	KLHK	Metodologi Perhitungan MSEP-008–“MSEP-008.pdf” Metodologi Perhitungan CDM ACM007 –“Conversion from single cycle to combined cycle power generation.pdf”	PT PLN IP LTGU Grati
/12/	PT PLN IP LTGU Grati	Lembar Pemantauan Jadwal Kalibrasi “Monitoring Kalibrasi Meter Gas Eksternal.pdf” “Monitoring Kalibrasi Flow Meter Gas, BBM, Sounding Tape PLTGU Grati.pdf” “Monitoring Kalibrasi KWH Meter Transaksi Grati.pdf”	PT PLN IP LTGU Grati
/13/	Permendag, PT PLN IP LTGU Grati	Justifikasi Interval Kalibrasi “Permendag Nomor 24 Tahun 2024 tentang Kegiatan Tera dan Tera Ulang Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang, dan Alat Perlengkapan Metrologi Legal.pdf” “098.K_010_IP_2021 INTERVAL DAN DURASI PELAKSANAAN OVERHAUL-INSPECTION GRATI.pdf”	PLN IP LTGU Grati
/14/	Laboratorium Kalibrasi, PT PLN IP LTGU Grati	Sertifikat Kalibrasi Alat Ukur 01. Sertifikat Kalibrasi KWH meter GT 2.1 (14 Oktober 2020).pdf 01. Sertifikat kalibrasi KWH meter Utama Netto GT 21 20092018.pdf 02. Sertifikat Kalibrasi KWH meter GT 2.2/2.3 (14 Oktober 2020).pdf 02. Sertifikat Kalibrasi KWH meter Netto GT 22_23 (17 Sep 2018).pdf 03. Sertifikat Kalibrasi KWH meter ST 2.0 (13 Desember 2023).pdf 03. Sertifikat kalibrasi KWH Meter Utama ST 2.0 MW-1801B178-02 (Netto MU) 16042018.pdf 04. JATIM - MW-1303A245-01 PLTGU GRATI MP GT 2.1 - OKTOBER 2023.pdf 04. Sertifikat Kalibrasi KWH meter pembanding Grati GT2.1 26112018.pdf 05. JATIM - MW-1303A246-01 PLTGU GRATI MP GT 2.2/2.3 - OKTOBER 2023.pdf 05. Sertifikat Kalibrasi KWH meter pembanding Grati GT2.2-2.3 26112018.pdf 06. JATIM - MW-1312A229-01 PLTGU GRATI MP ST 2.0 - OKTOBER 2023.pdf 06. Sertifikat Kalibrasi KWH meter pembanding Grati ST2.0 17012014.pdf 07. Sertifikat Kalibrasi KHP USM Sick FT-0701A Medco 2016.pdf 07. Sertifikat Kalibrasi KHP USM Sick FT-0701A Medco 2023.pdf 08. Sertifikat Kalibrasi KHP USM Sick FT-0701B Medco 2016.pdf 08. Sertifikat Kalibrasi KHP USM Sick FT-0701B Medco 2023.pdf 09. Sertifikat Kalibrasi Stream A Pertamina 2023.pdf 10. Sertifikat Kalibrasi Stream B Pertamina 2015.pdf 11. Sertifikat Kalibrasi CNG ETI KHP Sistem Meter USM (Stream A) 2021.pdf 12. Sertifikat Kalibrasi CNG ETI KHP Sistem Meter USM (Stream B) 2021.pdf 13. Gas Chromatograph Medco Validation Report 121018 .pdf	PLN IP LTGU Grati

		13. Gas Chromatograph Medco Validation Report 270723 .pdf 14. GC Pertagas Cal Jan-Mar 2020 & Okt-Des 2024.pdf 15. Laporan Kalibrasi Flow Gas Transmitter GT 2.1 2015.pdf 15. Laporan Kalibrasi Flow Gas Transmitter GT 2.1 2022.pdf 16. Laporan Kalibrasi Flow Gas Transmitter GT 2.2 2018.pdf 17. Laporan Kalibrasi Flow Gas Transmitter GT 2.3 2015.pdf 17. Laporan Kalibrasi Flow Gas Transmitter GT 2.3 2023.pdf 18. SKP Flowmeter HSD GT 2.1 Sep 2022.pdf 19. SKP Flowmeter HSD GT 2.2 Okt 2021.pdf 20. SKP Flowmeter HSD GT 2.3 Sep 2021.pdf 21. SERTIFIKAT KAL SOUNDING TAPE 2019.pdf 21. Sertifikat Kalibrasi Sounding Tape 2021.pdf 21. Sertifikat Kalibrasi Sounding Tape A 2023.pdf 22. Kalibrasi Sounding Tape 2022.pdf 22. SERTIFIKAT KAL SOUNDING TAPE 2020.pdf 22. Sertifikat Kalibrasi Sounding Tape B 2024.pdf			
/15/	PT PLN IP PLTGU Grati	Berita Acara Transaksi Listrik 2017 "BA Transaksi Kwh Grati Januari 2017.pdf" "BA Transaksi Kwh Grati Februari 2017.pdf" "BA Transaksi Kwh Grati Maret 2017.pdf" "BA Transaksi Kwh Grati April 2017.pdf" "BA Transaksi Kwh Grati Mei 2017.pdf" "BA Transaksi KWh GRATI Juni 2017.pdf" "BA Transaksi KWh GRATI Juli 2017.pdf" "BA Transaksi KWh GRATI Agustus 2017.pdf" "BA Transaksi KWh GRATI September 2017.pdf" "BA Transaksi KWh GRATI Oktober 2017.pdf" "BA Transaksi KWh GRATI November 2017.pdf" "Berita Acara Pembacaan & Pencatatan KWh Meter bln Desember 2017.pdf"	Berita Acara Transaksi Listrik 2018 "BA Transaksi kWh Grati Januari 2018 .pdf" "BA Transaksi kWh Grati Februari 2018 .pdf" "BA Transaksi KWh Grati Maret 2018 .pdf" "BA Transaksi kWh Grati April 2018 .pdf" "BA Transaksi kWh Grati Mei 2018.pdf" "BA Transaksi KWh Grati Juni 2018.pdf" "BA Transaksi KWh Grati Juli 2018.pdf" "BA Transaksi KWh Grati Agustus 2018.pdf" "BA transaksi Kwh Meter.pdf" "BA Transaksi KWh Grati Oktober 2018.pdf" "BA Pembacaan Dan Pencatatan KWh Meter Bln November.pdf" "BA TRANSAKSI KWH METER UPJP PGT DESEMBER 2018.pdf"	Berita Acara Transaksi Listrik 2019 "Pembacaan dan pencatatan KWH Meter.pdf" "BA Transaksi KWH Meter UPJP PGT Februari 2019.pdf" "BA Pembacaan & Pencatatan KWH Meter maret 2019.pdf" "BA Kwh Meter Bulan April 2019.pdf" "BA Kwh Meter Bulan Mei 2019.pdf" "Berita Acara Pembacaan Pencatatan KWH Meter Juni 2019.pdf" "BA Transaksi Juli 2019 (approved).pdf" "BA Pembacaan dan Pencatatan Kwh Meter Agust 2019.pdf" "BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter September.pdf" "BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Okt 2019.pdf" "BA Pembacaan dan Pencatatan Kwh Meter Nov 2019.pdf" "BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Des 2019.pdf"	PT PLN IP PLTGU Grati

		Berita Acara Transaksi Listrik 2021 "018.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter.pdf" "033.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter feb 21.pdf" "046.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Mar 21.pdf" "059.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter.pdf" "079.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter.pdf" "093.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter.pdf" "104.Fac Berita Acara Pembacaan dan pencatatan KWh Meter.pdf" "117.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter.pdf" "132.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter.pdf" "151.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter.pdf" "BA Pembacaan & Pencatatan KWh Meter.pdf" "001.FAC_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter.pdf"	Berita Acara Transaksi Listrik 2022 "018.Fac_BA Pembacaan & Pencatatan KWh Meter Jan.pdf" "026.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Feb.pdf" "038.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Maret.pdf" "047.Fac_BA Pembacaan & Pencatatan KWh Meter April.pdf" "058.Fac_BA Pembacaan dan pencatatan KWh Meter Mei.pdf" "067.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Juni.pdf" "079.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Juli.pdf" "090.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Agustus.pdf" "101.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter September.pdf" "113.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Oktober.pdf" "123.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Bulan November.pdf" "001.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan KWh Meter Bulan Desember.pdf"	Berita Acara Transaksi Listrik 2023 "013.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan Januari 2023.pdf" "022.Fac_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan Februari.pdf" "031.fac_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan Maret 2023.pdf" "PT PLN IP PLTGU Grati "0003_AGA.04.02_PLNIP030000_2023_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan April 2023.pdf" "0039_AGA.04.02_PLNIP030000_2023_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan Mei 2023.pdf" "0107_AGA.04.02_PLNIP030000_2023_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan Juni 2023.pdf" "0168_AGA.04.02_PLNIP030000_2023_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan Juli 2023.pdf" "0220_AGA.04.02_PLNIP030000_2023_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan Agustus 2023.pdf" "0278_AGA.04.02_PLNIP030000_2023_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan September 2023.pdf" "0336_AGA.04.02_PLNIP030000_2023_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan Oktober 2023.pdf" "0405_AGA.04.02_PLNIP030000_2023_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan November 2023.pdf" "0008_AGA.04.02_PLNIP030000_2024_BA Pembacaan dan Pencatatan kWh Meter bulan Desember 2023.pdf"	
/16/	PT PLN IP PLTGU Grati	Data download transaksi energi Listrik dari meter utama 2021 1. TRANSAKSI JANUARI 2021.xlsm 2. TRANSAKSI FEBRUARI 2021.xlsm 3. TRANSAKSI MARET 2021.xlsm 4. TRANSAKSI APRIL 2021.xlsm 5. TRANSAKSI MEI 2021.xlsm 6. TRANSAKSI JUNI 2021.xlsm 7. TRANSAKSI JULI 2021.xlsm 8. TRANSAKSI AGUSTUS 2021.xlsm 9. TRANSAKSI SEPTEMBER 2021.xlsm 10. TRANSAKSI OKTOBER 2021.xlsm 11. TRANSAKSI NOVEMBER 2021.xlsm 12. TRANSAKSI DESEMBER 2021.xlsm	Data download transaksi energi Listrik dari meter utama 2022 01. TRANSAKSI JANUARI 2022.xlsm 02. TRANSAKSI FEBRUARI 2022.xlsm 03. TRANSAKSI MARET 2022.xlsm 04. TRANSAKSI APRIL 2022.xlsm 05. TRANSAKSI MEI 2022.xlsm 06. TRANSAKSI JUNI 2022.xlsm 07. TRANSAKSI JULI 2022.xlsm 08. TRANSAKSI AGUSTUS 2022.xlsm 09. TRANSAKSI SEPTEMBER 2022.xlsm 10. TRANSAKSI OKTOBER 2022.xlsm 11. TRANSAKSI NOVEMBER 2022.xlsm 12. TRANSAKSI DESEMBER 2022.xlsm	Data download transaksi energi Listrik dari meter utama 2023 01. TRANSAKSI JANUARI 2023.xlsm 02. TRANSAKSI FEBRUARI 2023.xlsm 03. TRANSAKSI MARET 2023.xlsm 04. TRANSAKSI APRIL 2023.xlsm 05. TRANSAKSI MEI 2023.xlsm 06. TRANSAKSI JUNI 2023.xlsm 07. TRANSAKSI JULI 2023.xlsm 08. TRANSAKSI AGUSTUS 2023.xlsm 09. TRANSAKSI SEPTEMBER 2023.xlsm 10. TRANSAKSI OKTOBER 2023.xlsm 11. TRANSAKSI NOVEMBER 2023.xlsm 12. TRANSAKSI DESEMBER 2023.xlsm	PT PLN IP PLTGU Grati
/17/	Supplier Gas	Berita Acara Penyerahan Gas 2021 BA ETI CNG Jan 21.pdf BA Gas KEI Jan 21.pdf BA GAS OPHIR Jan 21.pdf BA Gas Oyong Jan 21.pdf BA Gas Peluang Jan 21.pdf BA Gas Wortel Jan 21.pdf BA Koreksi Pertagas.pdf	Berita Acara Penyerahan Gas 2022 BA Dummy flow pertagas Jan 22.pdf BA GAS BLOK III JANUARI 2022.pdf BA Gas CNG ETI JAN 22.pdf BA Gas IAE - Gas in commissioning Jan 22.pdf	Berita Acara Penyerahan Gas 2023 BA Blok III Jan 23.pdf BA CNG ETI Jan 23.pdf BA First Gas In IAE 6 Januari 23.pdf BA Gas IAE Jan 23.pdf BA Gas KEI Jan 23.pdf BA Oyong-Wortel Jan 23.pdf	PT PLN IP PLTGU Grati

	BA PERTAGAS Jan 21.pdf BA ETI CNG Feb 21.pdf BA Gas KEI Feb 21.pdf BA Gas OPHIR Feb 21.pdf BA Gas Oyong Feb 21.pdf BA Gas Peluang Feb 21.pdf BA Gas Peluang Lengkap Feb 21.pdf BA Gas Wortel Feb 21.pdf BA PERTAGAS Feb 21.pdf BA GAS ETI CNG Mar 21.pdf BA GAS MEDCO MAR 21.pdf BA KEI MAR 21.pdf BA Oyong Mar 21.pdf BA Peluang Mar 21 Lengkap.pdf BA Peluang Mar 21.pdf BA PERTAGAS Mar 21.pdf BA Wortel Mar 21.pdf BA Gas CNG April 21.pdf BA Gas KEI April 21.pdf BA GAS MEDCO APR 21.pdf BA Gas Oyong April 21.pdf BA Gas Peluang April 21 Lengkap.pdf BA Gas Peluang April 21.pdf BA Gas Pertagas April 21.pdf BA Gas Wortel April 21.pdf BA CNG ETI Mei 21.pdf BA Gas KEI Mei 21.pdf BA Gas Oyong Mei 21.pdf BA Gas Peluang Mei 21.pdf BA Gas Wortel Mei 21.pdf BA PERTAGAS Mei 21.pdf Revisi BA Gas Peluang Mei 21.pdf BA Gas ETI Juni 21.pdf BA GAS KEI Juni 21.pdf BA GAS MEDCO Jun 21.pdf BA Gas Oyong Juni 21.pdf BA Gas Peluang Juni 21 (Complet).pdf BA Gas Peluang Juni 21 (Grati).pdf BA Gas Peluang Juni 21 (PLN).pdf BA Gas Pertagas Juni 21.pdf BA Gas Wortel Juni 21.pdf BA Koreksi Pertagas Juni 21.pdf BA CNG ETI Juli 21.pdf BA Gas KEI Juli 21.pdf BA Gas Ophir Juli 21.pdf BA Gas Oyong Juli 21.pdf BA Gas Peluang Juli 2021.pdf BA GAS Pertagas Juli 21.pdf BA Gas Wortel Juli 21.pdf BA CNG ETI Agustus 21.pdf BA GAS KEI Agustus 21.pdf BA GAS Medco Agustus 21.pdf BA GAS Oyong Agustus 21.pdf BA GAS Peluang (Grt) Agustus 21.pdf BA GAS Peluang (PLN) Agustus 21.pdf BA Gas Pertagas Agustus 21.pdf BA GAS Wortel Agustus 21.pdf BA Gas CNG ETI Sept 21.pdf BA Gas KEI Sept 21.pdf BA Gas Medco Sept 21.pdf BA Gas Oyong Sept 21.pdf BA Gas Peluang Sept 21 (Grt).pdf	BA Gas IAE pengaliran Jan 22.pdf BA Gas KEI IP Grati Jan 2022.pdf BA Gas Oyong Jan 22.pdf BA Gas Peluang (Grt) Jan 22.pdf BA Gas Pertagas Jan 22.pdf BA Gas Wortel Jan 22.pdf BA CNG ETI Feb 22.pdf BA GAS Blok III Feb 2022.pdf BA Gas Medco Feb 22.pdf BA Gas Oyong Feb 22.pdf BA Gas Peluang Feb 22.pdf BA Gas Wortel Feb 22.pdf BA IAE Feb 22.pdf BA KEI IP Grati Feb 22.pdf BA Pertagas Feb 22.pdf BA Gas CNG Maret 22.pdf BA Gas IAE Maret 22.pdf BA Gas KEI Maret 22.pdf BA Gas Medco Maret 22.pdf BA Gas Oyong Maret 22.pdf BA Gas Perluang Maret 22.pdf BA Gas Pertagas Maret 22.pdf BA Gas Wortel Maret 22.pdf BA Gas CNG ETI Apr 22.pdf BA Gas IAE Apr 22.pdf BA Gas KEI Apr 22.pdf BA Gas Medco Energi Apr 22.pdf BA Gas Oyong Apr 22.pdf BA Gas Perluang Apr 22.pdf BA Gas Pertagas Apr 22.pdf BA Gas Wortel Apr 22.pdf BA Dummy flow pertagas MAY 22.pdf BA Gas Blok III May 22.pdf BA Gas CNG ETI MAY 22.pdf BA Gas KEI may 22.pdf BA Gas Medco May 22.pdf BA Gas Peluang may 22.pdf BA Gas Pertagas MAY 22.pdf BA IAE MAY 22.pdf BA koreksi penyaluran pertagas may 22.pdf BA Oyong may 22.pdf BA Wortel may 22.pdf BA Dummy Flow Juni 22.pdf BA Gas Blok III Juni 22.pdf BA Gas CNG ETI Juni 22.pdf BA Gas IAE Juni 22.pdf BA Gas KEI Juni 22.pdf BA Gas Medco Energi Juni 22.pdf BA Gas Oyong Juni 22.pdf BA Gas Peluang Juni 22.pdf BA Gas Pertagas Juni 22.pdf BA Gas Wortel Juni 22.pdf BA Koreksi Penyaluran Juni 22.pdf BA Koreksi Penyaluran Mei 22.pdf BA CNG ETI Juli 22.pdf BA Gas Blok III Juli 22.pdf BA Gas Peluang Juli 22.pdf BA KEI Juli 22.pdf BA Medco Juli 22.pdf BA Oyong Juli 22.pdf BA Pertagas Juli 22.pdf BA Wortel Juli 22.pdf BA Gas Blok III Agustus 22.pdf BA Gas CNG ETI Agustus 22.pdf BA Gas KEI Agustus 22.pdf BA Gas Medco Agustus 22.pdf BA Gas Oyong Agustus 22.pdf	BA PERTAGAS Jan 23.pdf BA Blok 3 Feb 23.pdf BA CNG ETI Feb 23.pdf BA Gas Medco Feb 23.pdf BA IAE Feb 23.pdf BA KEI Feb 23.pdf BA Pertagas Feb 23.pdf BA GAS CNG ETI Mar 23.pdf BA GAS IAE Mar 23.pdf BA GAS KEI Mar 23.pdf BA GAS MEDCO Mar 23.pdf BA GAS PERTAGAS Mar 23.pdf BA CNG ETI Apr 23.pdf BA Gas Pertagas Apr 23.pdf BA IAE Apr 23.pdf BA KEI Apr 23.pdf BA Medco Apr 23.pdf BA ETI CNG Mei 23.pdf BA IAE Mei 23.pdf BA KEI Mei 23.pdf BA Oyong Wortel Mei 23.pdf BA Pertagas Mei 23.pdf BA Addendum CNG ETI Juni 23.pdf BA Gas CNG ETI Juni 23.pdf BA Gas IAE Juni 23.pdf BA Gas KEI Juni 23.pdf BA Gas Oyong Juni 23.pdf BA Gas Pertagas Juni 23.pdf BA Gas CNG ETI Juli 23.pdf BA Gas IAE Juli 23.pdf BA Gas KEI Juli 23.pdf BA Gas Medco Energi Juli 23.pdf BA Gas Pertagas Juli 23.pdf BA Gas CNG ETI Agustus 23.pdf BA Gas IAE Agustus 23.pdf BA Gas KEI Agustus 23.pdf BA Gas Medco Agustus 23.pdf BA Gas Pertagas Agustus 23.pdf BA CNG Sept 23.pdf BA IAE Sept 23.pdf BA KEI Sept 23.pdf BA Medco Sept 23.pdf BA Pertagas Sept 23.pdf BA Gas KEI Oktober 23.pdf BA Gas Medco Oktober 23.pdf BA Gas Pertagas Oktober 23.pdf BA Gas IAE November 23.pdf BA Gas KEI November 23.pdf BA Gas Pertagas November 23.pdf BA MEDCO November 23.pdf BA IAE Des 23.pdf BA KEI Des 23.pdf BA Medco Des 23.pdf BA Pertagas Des 23.pdf	
--	--	---	--	--

		BA Gas Peluang Sept 21 (PLN).pdf BA Gas Pertagas Sept 21.pdf BA Gas Wortel Sept 21.pdf BA Gas CNG ETI Okto 21.pdf BA Gas KEI Okto 21.pdf BA Gas Medco Energy Okto 21.pdf BA Gas Oyong Okto 21.pdf BA Gas Peluang (Grt) Okto 21.pdf BA Gas Peluang (PLN) Okto 21.pdf BA Gas Pertagas Okto 21.pdf BA Gas Wortel Okto 21.pdf BA Koreksi GHV Okto 21.pdf BA Pemakaian Gas Blok 3 Okto 21.pdf Inspection Join Metering Oyong Wortel Okto 21.pdf Inspection Metering CNG Okto 21.pdf Inspection Metering Peluang Okto 21 (OffShore).pdf Snapshot CNG ETI Okto 21.pdf Snapshot Oyong Okto 21.pdf Snapshot Peluang Okto 21.pdf Snapshot Pertagas Okto 21.pdf Snapshot Wortel Okto 21.pdf BA Gas CNG ETI Nov 21.pdf BA Gas KEI Nov 21.pdf BA Gas Oyong Nov 21.pdf BA Gas Peluang (Grt) Nov 21.pdf BA Gas Pertagas Nov 21.pdf BA Gas Wortel Nov 21.pdf BA Dummy flow pertagas Des 21.pdf BA Gas CNG ETI Des 21.pdf BA Gas KEI Des 21.pdf BA Gas Medco Des 21.pdf BA Gas Oyong Des 21.pdf BA Gas Peluang (Grt) Des 21.pdf BA Gas Pertagas Des 21.pdf BA Gas Wortel Des 21.pdf	BA GAS Peluang Agustus (Grati).pdf BA GAS Peluang Agustus (Grerisk).pdf BA Gas Peluang Agustus 22 (PLN).pdf BA Gas Pertagas Agustus 22.pdf BA Gas Wortel Agustus 22.pdf BA Blok III September 22.pdf BA CNG ETI September 22.pdf BA KEI September 22.pdf BA Medco September 22.pdf BA Oyong September 22.pdf BA Peluang September 22 (Grati).pdf BA Peluang September 22 (Gresik).pdf BA Peluang September 22 (PLN).pdf BA Pertagas September 22.pdf BA Wortel September 22 1.pdf BA Wortel September 22 2.pdf BA Gas Blok 3 Oktober 22.pdf BA Gas CNG ETI Oktober 22.pdf BA Gas KEI Oktober 22.pdf BA Gas Medco KB Oyong Wortel Oktober 22.pdf BA Gas Medco Oktober 22.pdf BA Gas Peluang Oktober 22 Gresik.pdf BA Gas Peluang Oktober 22 GRT.pdf BA Gas Peluang Oktober 22 PLN.pdf BA Gas Pertagas Oktober 22.pdf Dummy Flow Pertagas Oktober 22.pdf BA CNG ETI Nov 22.pdf BA Gas Blok III Nov 22.pdf BA Gas KEI Nov 22.pdf BA Gas MEDCO ENERGY Nov 22.pdf BA Gas Oyong Wortel Nov 22.pdf BA Gas Peluang Nov 22.pdf BA Gas Pertagas Nov 22.pdf BA Gas Blok III Des 22.pdf BA Gas CNG ETI Des 22.pdf BA Gas KEI Des 22.pdf BA Gas Peluang Des 22.pdf BA Gas Pertagas Des 22.pdf BA Medco Des 22.pdf BA Oyong Wortel Des 22.pdf Revisi BA Gas KEI Des 22.pdf		
/18/	PT PLN IP PLTGU Grati	Laporan Hitung Malam (bulan berjalan) 2021 5. Hitung Malam Mei 2021.xlsx Laporan air Mei.xlsx Laporan Produksi 31Mei.xlsx Hitung Malam Juni 2021.xlsx Hitungan Malam Juli 2021.xlsx Hitung Malam Agustus 2021.xlsx Hitung Malam September 2021.xlsx Hitung Malam Oktober 2021.xlsx Hitung malam november.xlsx Hitung malam desember.xlsx	Laporan Hitung Malam (bulan berjalan) 2022 01. Hitung Malam Januari 2022.xlsx 02.Hitung malam Februari 2022.xlsx 03.Hitung malam maret 2022.xlsx 04.Hitung malam April 2022.xlsx 05.Hitung malam Mei 2022.xlsx 06.Hitung malam Juni 2022.xlsx Hitung malam Juli 2022.xlsx Hitung Malam Agustus 2022.xlsx Hitung Malam September 2022.xlsx Hitung Malam Oktober 2022.xlsx Hitung Malam November 2022.xlsx	Laporan Hitung Malam (bulan berjalan) 2023 01. Hitung Malam Januari 2023.xlsx 02. Hitung Malam Februari 2023.xlsx 03. Hitung malam Maret 2023.xlsx 04. Hitung malam April 2023.xlsx 05. Hitung malam Mei 2023.xlsx 06. Hitung malam Juni 2023.xlsx 07. Hitung malam juli 2023 .xlsx Hitung Malam Agustus 2023.xlsx Hitung Malam September 2023.xlsx Hitung malam oktober 2023.xlsx Hitung Malam November 2023.xlsx	PT PLN IP PLTGU Grati

			Hitung malam Desember 2022.xlsx	Hitung Malam Desember 2023.xlsx	
/19/	PT PLN IP PLTGU Grati	Perhitungan Pemakaian Gas UPJP GT (bulan berjalan) 2021 01.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Januari 2021.xlsx 02.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Februari 2021.xlsx 03.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Maret 2021 update.xlsx 04.Perhitungan Pemakaian Gas Grati POMU April 2021 Update 010521.xlsx 05.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Mei 2021 01062021..xlsx 06.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Juni 2021 updte.xlsx 07.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Juli 2021 01082021.xlsx 08.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Agustus 2021.xlsx 09.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU September 2021.xlsx 10.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Oktober 2021 update.xlsx 11. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU November 2021.xlsx 12. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Desember 2021 (Update1).xlsx	Perhitungan Pemakaian Gas UPJP GT (bulan berjalan) 2022 01.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Januari 2022 Fix.xlsx 02. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Februari 2022 update.xlsx 03.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Maret 2022.xlsx 04.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU April 2022.xlsx 05.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Mei 2022 rev 2.xlsx 06.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Juni 2022.xlsx 07.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Juli 2022 fix.xlsx 08.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Agustus 2022 fix.xlsx 09.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU September 2022 FIX.xlsx 10.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Oktober 2022 Update.xlsx 11.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU November 2022.xlsx 12.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU Desember 2022.xlsx	Perhitungan Pemakaian Gas UPJP GT (bulan berjalan) 2023 1.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU JANUARI 2023_updte.xlsx 2.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU FEBRUARI 2023.xlsx 3.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI POMU MARET 2023.xlsx 4.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI PGU APRIL 2023.xlsx 5.Perhitungan Pemakaian Gas GRATI PGU MEI 2023 update.xlsx 6. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI PGU JUNII 2023 Rev 1.xlsx 7. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI PGU JULI 2023.xlsx 8. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI PGU AGUSTUS 2023.xlsx 9. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI PGU SEPTEMBER 2023.xlsx 10. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI PGU OKTOBER 2023.xlsx 11. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI PGU NOVEMBER 2023 Update.xlsx 12. Perhitungan Pemakaian Gas GRATI PGU DESEMBER 2023 update.xlsx	PT PLN IP PLTGU Grati
/20/	Supplier Gas	Laporan "Snapshot" Bulanan 2021 Snapshot CNG ETI Jan 21.pdf Snapshot Oyong Jan 21.pdf Snapshot Peluang Jan 21.pdf Snapshot pertagas Jan 21.pdf Snapshot Wortel Jan 21.pdf Snapshot CNG ETI Feb 21.pdf Snapshot Oyong Feb 21.pdf Snapshot Peluang Feb 21.pdf Snapshot Pertagas Feb 21.pdf Snapshot Wortel Feb 21.pdf Snapshot ETI Mar 21.pdf Snapshot Oyong Mar 21.pdf Snapshot Peluang Mar 21.pdf Snapshot Pertagas Mar 21.pdf Snapshot Wortel Mar 21.pdf Snapshot CNG ETI Apr 21.pdf Snapshot Oyong Apr 21.pdf Snapshot Peluang Apr 21.pdf Snapshot Pertagas Apr 21.pdf Snapshot Wortel Apr 21.pdf Snapshot ETI Mei 21.pdf Snapshot Oyong Mei 21.pdf Snapshot Peluang Mei 21.pdf Snapshot Pertagas Mei 21.pdf Snapshot Wortel Mei 21.pdf Snapshot CNG ETI Juni 21.pdf Snapshot Oyong Juni 21.pdf Snapshot Peluang Juni 21.pdf Snapshot Pertagas Juni 21.pdf Snapshot Wortel Juni 21.pdf Snapshot CNG ETI Juli 21.pdf	Laporan "Snapshot" Bulanan 2022 Snapshot CNG ETI Jan 22.pdf Snapshot oyong jan 22.pdf Snapshot Peluang Jan 22.pdf Snapshot pertagas jan 22.pdf Snapshot wortel jan 22.pdf Snapshot CNG ETI Feb 22.pdf Snapshot Oyong Feb 22.pdf Snapshot Peluang Feb 22.pdf Snapshot pertagas Feb 22.pdf Snapshot Wortel Feb 22.pdf SnapShot CNG ETI Maret 22.pdf SnapShot Oyong Maret 22.pdf SnapShot Peluang Maret 22.pdf SnapShot Pertagas Maret 22.pdf SnapShot Wortel Maret 22.pdf Snapshot CNG ETI Apr 22.pdf Snapshot Oyong Apr 22.pdf Snapshot Peluang Apr 22.pdf Snapshot Pertagas Apr 22.pdf Snapshot Wortel Apr 22.pdf Snapshot CNG ETI may 22.pdf Snapshot oyong may 22.pdf Snapshot Peluang may 22.pdf Snapshot pertagas may 22.pdf Snapshot wortel may 22.pdf SnapShot CNG ETI Juni 22.pdf SnapShot Oyong Juni 22.pdf SnapShot Peluang Juni 22.pdf SnapShot Pertagas Juni 22.pdf SnapShot Wortel Juni 22.pdf Snapshot CNG ETI Juli 22.pdf	Laporan "Snapshot" Bulanan 2023 Snapshoot Report CNG Jan 23.pdf Snapshoot Report Oyong Jan 23.pdf Snapshoot Report Pertagas Jan 23.pdf Snapshoot Report Wortel Jan 23.pdf Snapshot CNG ETI Feb 23.pdf Snapshot Oyong Feb 23.pdf Snapshot pertagas Feb 23.pdf Snapshot Wortel Feb 23.pdf Snapshot ETI Mar 23.pdf Snapshot Oyong Mar 23.pdf Snapshot Pertagas Mar 23.pdf Snapshot Wortel Mar 23.pdf Snapshot ETI Apr 23.pdf Snapshot Oyong Apr 23.pdf Snapshot Pertagas Apr 23.pdf Snapshot Wortel Apr 23.pdf Snapshot CNG ETI Mei 23.pdf Snapshot Oyong Mei 23.pdf Snapshot Pertagas Mei 23.pdf Snapshot Wortel Mei 23.pdf Snapshot CNG ETI Juni 23.pdf Snapshot Oyong Juni 23.pdf Snapshot Pertagas Juni 23.pdf Snapshot Wortel Juni 23.pdf SnapShot CNG ETI Juli 23.pdf SnapShot Oyong Juli 23.pdf SnapShot Pertagas Juli 23.pdf	PT PLN IP PLTGU Grati

		Snapshot Oyong Juli 21.pdf Snapshot Peluang Juli 21.pdf Snapshot Pertagas Juli 21.pdf Snapshot Wortel Juli 21.pdf Snapshot CNG ETI Agustus 21.pdf Snapshot Oyong Agustus 21.pdf Snapshot Peluang Agustus 21.pdf Snapshot Pertagas Agustus 21.pdf Snapshot Wortel Agustus 21.pdf Snapshot ETI CNG Sept 21.pdf Snapshot Oyong Sept 21.pdf Snapshot Peluang Sept 21.pdf Snapshot Pertagas Sept 21.pdf Snapshot Wortel Sept 21.pdf Snapshot CNG ETI Okto 21.pdf Snapshot Oyong Okto 21.pdf Snapshot Peluang Okto 21.pdf Snapshot Pertagas Okto 21.pdf Snapshot Wortel Okto 21.pdf Snapshot CNG ETI Nov 21.pdf Snapshot Oyong Nov 21.pdf Snapshot Peluang Nov 21.pdf Snapshot Pertagas Nov 21.pdf Snapshot Wortel Nov 21.pdf Snapshot CNG ETI Des 21.pdf Snapshot Oyong Des 21.pdf Snapshot Peluang Des 21.pdf Snapshot Pertagas Des 21.pdf Snapshot Wortel Des 21.pdf	Snapshot Oyong Juli 22.pdf Snapshot Peluang juli 22.pdf Snapshot Pertagas Juli 22.pdf Snapshot Wortel Juli 22.pdf Snapshot CNG ETI Agustus 22.pdf Snapshot Oyong Agustus 22.pdf Snapshot Peluang Agustus 22.pdf Snapshot Pertagas Agustus 22.pdf Snapshot Wortel Agustus 22.pdf Snapshot CNG ETI Sept 22.pdf Snapshot Oyong Sept 22.pdf Snapshot Peluang Sept 22.pdf Snapshot Pertagas Sept 22.pdf Snapshot Wortel Sept 22.pdf Snapshot CNG ETI Oktober 22.pdf Snapshot Oyong Oktober 22.pdf Snapshot Peluang Oktober 22.pdf Snapshot Pertagas Oktober 22.pdf Snapshot Wortel Oktober 22.pdf Snapshot CNG ETI Nov 22.pdf Snapshot Oyong Nov 22.pdf Snapshot Peluang Nov 22.pdf Snapshot Pertagas Nov 22.pdf Snapshot Wortel Nov 22.pdf Snapshot CNG ETI Des 22.pdf Snapshot Oyong Des 22.pdf Snapshot Peluang Des 22.pdf Snapshot Pertagas Des 22.pdf Snapshot Wortel Des 22.pdf	SnapShot Wortel Juli 23.pdf SnapShot CNG ETI Agustus 23.pdf SnapShot Oyong Agustus 23.pdf SnapShot Pertagas Agustus 23.pdf SnapShot Wortel Agustus 23.pdf Snapshot CNG ETI Sept 23.pdf Snapshot Oyong Sept 23.pdf Snapshot Pertagas Sept 23.pdf Snapshot Wortel Sept 23.pdf Snapshot Oyong Okt 23.pdf Snapshot Pertagas Okt 23.pdf Snapshot Wortel Okt 23.pdf Snapshot oyong Nov 23.pdf Snapshot Pertagas November 23.pdf Snapshot Wortel Nov 23.pdf Snapshot Oyong Des 23.pdf Snapshot Pertagas Des 23.pdf Snapshot Wortel Des 23.pdf	
/21/	PT PLN IP PLTGU Grati	TUG 9 Pemakaian HSD 01. Lap HSD Januari 21.pdf 02. Lap HSD Februari 21.pdf 03. Lap HSD Mar 21.pdf 04. Lap HSD Apr 21.pdf 05. Lap HSD Mei 21.pdf 06. Lap HSD Juni 21.pdf 07. Lap HSD Juli 21.pdf 08. Lap HSD Agustus 21.pdf 09. Lap HSD September 21.pdf 10. Lap HSD Oktober 21.pdf 11. Lap HSD November 21.pdf 12. Lap HSD Desember 21.pdf 01. Lap HSD Januari 22.pdf 01. Lap HSD Januari 23.pdf 02. Lap HSD februari 22.pdf 03. Lap HSD Maret 22.pdf 04. Lap HSD April 22.pdf 05. Lap HSD Mei 22.pdf 06. Lap HSD Juni 22.pdf 07. Lap HSD Juli 22.pdf 08. Lap HSD Agustus 22.pdf 09. Lap HSD September 22.pdf 10. Lap HSD oktober 22.pdf 11. Lap HSD November 22.pdf 12. Lap HSD Desember 22.pdf 01. Lap HSD Januari 23.pdf 01. Lap HSD Januari 24.pdf 02. Lap HSD Februari 23.pdf 03. Lap HSD Maret 23.pdf 04. Lap HSD April 23.pdf 05. Lap HSD Mei 23.pdf 06. Lap HSD Juni 23.pdf 07. Lap HSD Juli 23.pdf			PT PLN IP PLTGU Gra

		08. Lap HSD Agustus 23.pdf 08. Lap HSD Aug 23.pdf 09. Lap HSD September 23.pdf 11. Lap HSD November 23.pdf 12. Lap HSD Des 23.pdf			
/22/	PT PLN IP PLTGU Grati	Laporan Pemakaian BBM HSD & Stock Tangki			PT PLN IP PLTGU Grati
/23/	Supplier Gas	Rekap data komposisi gas dari supplier 2021 01. Kualitas Gas Grati POMU Januari 2021.xlsx 02. Kualitas Gas Grati POMU Februari 2021.xlsx 03. Kualitas Gas Grati POMU Maret 2021.xlsx 04. Kualitas Gas Grati POMU April 2021.xlsx 05. Kualitas Gas Grati POMU Mei 2021.xlsx 06. Kualitas Gas Grati POMU Juni 2021.xlsx 07. Kualitas Gas Grati POMU Juli 2021.xlsx 08. Kualitas Gas Grati POMU Agustus 2021.xlsx 09. Kualitas Gas Grati POMU September 2021.xlsx 10. Kualitas Gas Grati POMU Oktober 2021.xlsx 11. Kualitas Gas Grati POMU November 2021.xlsx 12. Kualitas Gas Grati POMU Desember 2021.xlsx	Rekap data komposisi gas dari supplier 2022 01. Kualitas Gas Grati POMU Januari 2022.xlsx 02. Kualitas Gas Grati POMU Februari 2022.xlsx 03. Kualitas Gas Grati POMU Maret 2022.xlsx 04. Kualitas Gas Grati POMU April 2022.xlsx 05. Kualitas Gas Grati POMU Mei 2022.xlsx 06. Kualitas Gas Grati POMU Juni 2022.xlsx 07. Kualitas Gas Grati POMU Juli 2022.xlsx 08. Kualitas Gas Grati POMU Agustus 2022.xlsx 09. Kualitas Gas Grati POMU September 2022.xlsx 10. Kualitas Gas Grati POMU Oktober 2022.xlsx 11. Kualitas Gas Grati POMU November 2022.xlsx 12. Kualitas Gas Grati POMU Desember 2022.xlsx 01. Kualitas Gas Grati POMU Januari 23.xlsx	Rekap data komposisi gas dari supplier 2023 01. Kualitas Gas Grati POMU Januari 2023.xlsx 02. Kualitas Gas Grati POMU Februari 2023.xlsx 03. Kualitas Gas Grati POMU Maret 2023.xlsx 04. Kualitas Gas Grati POMU April 2023.xlsx 05. Kualitas Gas Grati POMU Mei 2023.xlsx 06. Kualitas Gas Grati POMU Juni 2023.xlsx 07. Kualitas Gas Grati POMU Juli 2023.xlsx 08. Kualitas Gas Grati POMU Agustus 2023.xlsx 09. Kualitas Gas Grati POMU September 2023.xlsx 10. Kualitas Gas Grati POMU Oktober 2023.xlsx 11. Kualitas Gas Grati POMU November 2023.xlsx 12. Kualitas Gas Grati POMU Desember 2023.xlsx	PT PLN IP PLTGU Grati
/24/	PT PLN IP PLTGU Grati	Laporan Pengusahaan Data Pengusahaan Tahun 2021.xlsx Data Pengusahaan Tahun 2022.xlsx Data Pengusahaan Tahun 2023.xlsx			PT PLN IP PLTGU Grati
/25/	PT PLN IP PLTGU Grati	Protap Transaksi Tenaga Listrik 2023.pdf ATURAN JARINGAN SISTEM TENAGA LISTRIK (GRID CODE) 2020.pdf			PT PLN IP PLTGU Grati
/26/	PT PLN IP PLTGU Grati	“10.1 PT IP dan SANTOS SAMPANG 2010.pdf” “10.2. Perjanjian transportasi gas PERTAMINA dan PLN.pdf” “10.1 MEDCO ENERGI SAMPANG dan PT IP 2022.pdf”			PT PLN IP PLTGU Grati
/27/	PT PLN IP PLTGU Grati	Bukti adanya hambatan pelaksanaan <ul style="list-style-type: none"> Rekaman gangguan unit akibat keberadaan ubur-ubur di <i>sea water intake</i> – “3. Gangguan Ubur-Ubur dan Level Air Laut Surut 2017 sd 2024.xlsx” Laporan penanganan ubur-ubur – “3. Penanganan Ubur-ubur GRATI POMU.pdf” Perhitungan perbandingan hambatan harga gas dengan manfaat karbon – “3. Perbandingan TAP dan SPE.pdf” Perhitungan perbandingan hambatan harga gas dengan manfaat karbon – “3. Perbandingan Ubur2 dan SPE.pdf” 			PT PLN IP PLTGU Grati

Riwayat Dokumen

Versi	Tanggal	Keterangan
0.0	13 Desember 2024	Draf awal
1.0	18 Desember 2024	Penerbitan Laporan dan Opini Final