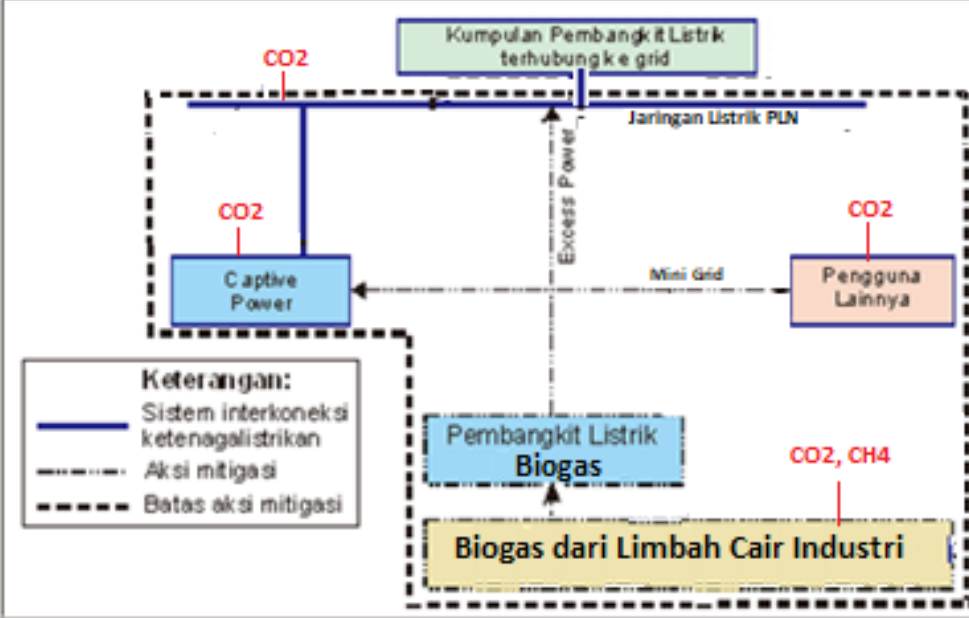


Metodologi Penghitungan Pengurangan Emisi GRK dan/atau Peningkatan Serapan Karbon dalam Kerangka Verifikasi Aksi Mitigasi

A. Informasi Umum	
Judul Metodologi :	Pemanfaatan Biogas Limbah Cair Industri sebagai Bahan Bakar Pembangkit Listrik
Referensi :	Metodologi yang digunakan mengacu kepada referensi metodologi-metodologi berikut yang telah disesuaikan: <ul style="list-style-type: none"> • CDM AMS-I.D.V18 (<i>on-grid</i>); dan • CDM AMS-I.F.V3 (jaringan mini dan <i>captive power</i>). • CDM AM-0075 Ver01 (Biogas to end-user for heat)
Sektor :	ENERGI
Kategori :	Pemanfaatan Energi Terbarukan [MSEP-014]
Tanggal dan Versi Usulan :	No. SK.36/PPI/IGAS/PPI.2/11/2021 Tgl. 25 November 2021
B. Aksi Mitigasi	
Deskripsi aksi mitigasi dalam metodologi :	Aksi mitigasi ini bertujuan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dari pembakaran energi fosil dengan memanfaatkan biogas dari limbah industri sebagai bahan bakar untuk: <ul style="list-style-type: none"> • pembangkit listrik yang produk listrik netonya dijual ke jaringan listrik PLN; • pembangkit listrik yang produk listrik netonya dijual ke mini grid setempat; • pembangkit listrik yang produk listrik dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan listrik sendiri.
Kriteria kelayakan penerapan metodologi :	<ol style="list-style-type: none"> 1. PLTBg merupakan pembangkit listrik biogas baru yang dioperasikan mulai tahun 2011 yang menggunakan gas metana dari pengolahan limbah cair industri kelapa sawit atau tapioka atau industri biomassa lainnya; 2. Kapasitas PLTBg ≤ 15 MW; 3. PLTBg terhubung dengan sistem interkoneksi tenaga listrik (<i>on-grid</i>); 4. PLTBg dengan jaringan mini (<i>mini-grid</i>); 5. PLTBg dengan izin operasi (<i>captive power</i>); 6. Tidak berlaku untuk pembangkit kogenerasi.
Sumber dan jenis Emisi GRK yang diperhitungkan :	Sumber emisi GRK yang dihasilkan dari penyaluran listrik ke jaringan atau penggunaan bahan bakar fosil yang menghasilkan emisi CO ₂ .
C. Perhitungan Emisi <i>Baseline</i>	

<p>Batas Aksi Mitigasi :</p>	<ul style="list-style-type: none"> Batas aksi mitigasi (<i>boundary</i>) mencakup lokasi kegiatan dan semua pembangkit listrik yang terkoneksi ke jaringan listrik yang terhubung dengan PLTBg. Batas aksi mitigasi (<i>boundary</i>) juga mencakup emisi yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil yang digantikan oleh aksi mitigasi (<i>captive power</i>). Batas aksi mitigasi (<i>boundary</i>) juga mencakup emisi yang dihasilkan dari penyaluran listrik ke pengguna lain melalui jaringan mini grid.  <p>Gambar 1. Batas aksi mitigasi Pemanfaatan Biogas dari Limbah Cair Industri</p>
<p>Deskripsi <i>baseline</i> :</p>	<p>Emisi <i>baseline</i> adalah emisi GRK yang timbul jika PLTBg tidak dibangun atau biogas tidak dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Emisi <i>baseline</i> ini dapat terjadi karena tanpa PLTBg, maka sebuah daerah akan mendapatkan listrik dari jaringan listrik (<i>on-grid/off grid/mini grid</i>).</p> <p>Faktor Emisi GRK Sistem Ketenagalistrikan adalah faktor emisi CO₂ <i>combined margin</i> untuk pembangkitan listrik di sistem interkoneksi tenaga listrik tersebut yang dihitung dan dipublikasikan oleh Kementerian ESDM. Faktor emisi <i>combined margin</i> yang digunakan adalah nilai terendah dari faktor emisi <i>ex-post</i>.</p> <p>Faktor Emisi jaringan off grid menggunakan faktor emisi <i>default</i> pembangkit listrik <i>captive power</i> yang ditetapkan dalam metodologi ini.</p> <p>Faktor emisi mini grid merupakan faktor emisi berdasarkan emisi GRK yang timbul atas produksi listrik system mini grid setempat.</p>
<p>Cara perhitungan emisi <i>baseline</i> :</p>	<p>Emisi <i>baseline</i> dapat mencakup masing-masing atau gabungan dari kondisi berikut:</p> <p><u>Opsi-1: Produksi listrik neto PLTBg disalurkan ke sistem interkoneksi tenaga listrik PLN yang dilengkapi dengan kWh meter:</u></p> $EB_{y1} = PL_{PJ,y} \times FEG_{PLN,y}$ <p>Di mana:</p> <p>EB_{y1} = Emisi <i>baseline</i> PLTBg pada tahun y (ton CO₂)</p>

	<p> $PL_{PJ,y}$ = Produksi listrik neto PLTBg yang disalurkan ke sistem interkoneksi tenaga listrik PLN pada tahun y (MWh) $FEG_{PLN,y}$ = Faktor Emisi GRK Sistem Ketenagalistrikan pada tahun y (ton CO₂/MWh) </p> <p><u>Opsi-2: Produksi listrik neto PLTBg disalurkan ke sistem interkoneksi mini grid setempat yang dilengkapi dengan kWh meter:</u></p> $EB_{y2} = PL_{MG,y} \times FEG_{MG,y}$ <p>Di mana:</p> <p> EB_{y2} = Emisi <i>baseline</i> PLTBg pada tahun y (ton CO₂). $PL_{MG,y}$ = Produksi listrik neto yang disalurkan ke system interkoneksi mini grid setempat pada tahun y (MWh) $FEG_{MG,y}$ = Faktor emisi mini-grid (ton CO₂/MWh) </p> $FEG_{MG,y} = \frac{\sum_n \sum_i FC_{n,i,y} \times NCV_{i,y} \times FE_{CO2,i,y}}{\sum_n PL_{n,y}}$ <p>Di mana:</p> <p> $FC_{n,i,y}$ = Konsumsi bahan bakar fosil jenis i pembangkit mini grid pada tahun y (ton CO₂). $NCV_{i,y}$ = Nilai kalor bersih bahan bakar jenis i pada tahun y (TJ/Gg). $FE_{CO2,i,y}$ = Faktor emisi bahan bakar jenis i pada tahun y (kg CO₂/TJ) $PL_{n,y}$ = Produksi listrik pembangkit listrik yang ada pada system jaringan mini grid setempat pada tahun y (MWhO₂/TJ) n = Jenis teknologi pembangkit i = Jenis bahan bakar yang dikonsumsi </p> <p><u>Opsi-3: Produksi listrik neto PLTBg sebagai pengganti captive power yang dilengkapi kWh meter:</u></p> $EB_{y3} = PL_{CP,y} \times FEG_{CP,y}$ <p>Di mana:</p> <p> EB_{y3} = Emisi <i>baseline</i> PLTBg captive power pada tahun y (ton CO₂). $PL_{CP,y}$ = Produksi listrik neto <i>captive power</i> untuk kebutuhan sendiri pada tahun y (MWh) $FEG_{CP,y}$ = Faktor emisi <i>captive power</i> (0,8 ton CO₂/MWh) </p>
D. Perhitungan Emisi Aksi Mitigasi	
Sumber emisi leakage :	Tidak ada
Cara perhitungan emisi kegiatan :	$PE_y = PE_{lst,y} + PE_{BB,y} + PE_{BG,y}$ Dimana: PE_y = Emisi aksi mitigasi pada tahun y (ton CO ₂) $PE_{lst,y}$ = Emisi aksi mitigasi akibat konsumsi listrik pada tahun y (ton CO ₂) $PE_{BB,y}$ = Emisi aksi mitigasi akibat konsumsi bahan bakar fosil pada tahun y (ton CO ₂) $PE_{BG,y}$ = Emisi fugitif aksi mitigasi akibat flaring/venting/leaks/etc pada tahun y (ton CO ₂)

Emisi aksi mitigasi akibat konsumsi listrik (jika ada):

Emisi aksi mitigasi akibat konsumsi listrik untuk *recovering* dan *pre-processing*.

$$PE_{list,y} = \sum_j EC_{PJ,J,y} \times EF_{EL,y} \times \frac{1}{(1 - TDL_{j,y})}$$

Dimana:

$PE_{list,y}$ = Emisi aksi mitigasi akibat konsumsi listrik pada tahun y (ton CO2)

$EC_{PJ,j,y}$ = Konsumsi listrik aksi mitigasi j pada tahun y (MWh)

$EF_{PJ,J,y}$ = Faktor emisi jaringan listrik setempat j pada tahun y (ton CO2/MWh)

$TDL_{j,y}$ = Losses transmisi dan distribusi jaringan listrik setempat j pada tahun y (fraksi)

Faktor emisi jaringan listrik setempat (jika ada):

• Jaringan listrik PLN $\rightarrow EF_{EL,y} = EF_{grid} = EF_{CM,y}$

• *Mini grid* $\rightarrow EF_{EL,MG,y} = \frac{\sum_n FC_n \times NCV_n \times \rho_{n,y} \times EF_{CO2,n}}{\sum_n EG_n} =$

• *Captive power* $\rightarrow EF_{CP,y} = 0,8$

Dimana:

$EF_{CM,y}$ = Faktor emisi combine margin yang merupakan nilai terendah antara ex-ante dan ex-post pada tahun y (ton CO2/MWh)

FC_n = Konsumsi bahan bakar pada tahun y (ton atau m3 atau BTU)

NCV_n = Nilai kalor bersih bahan bakar pada tahun y (TJ/Gg)

$EF_{CO2,n}$ = Faktor emisi bahan bakar pada tahun y (Ton CO2/TJ)

EG_n = Produksi listrik neto pada tahun y (MWh)

$\rho_{n,y}$ = Density BBM pada tahun y (kg/m3, khusus BBM)

n = Jenis bahan bakar (bisa lebih dar 1 jenis)

Emisi aksi mitigasi akibat konsumsi bahan bakar (jika ada):

Emisi aksi mitigasi akibat konsumsi bahan bakar adalah untuk recover biogas, transportasi biogas dari lokasi produksi biogas ke fasilitas pemerosesan biogas, pada pemerosesan biogas.

$$PE_{fuel,y} = \sum_n FC_{n,y} \times NCV_{n,y} \times \rho_{n,y} \times FE_{n,y}$$

Dimana:

$FC_{n,y}$ = Konsumsi bahan bakar pada tahun y (ton atau m3 atau BTU)

$NCV_{n,y}$ = Nilai kalor bersih bahan bakar pada tahun y (TJ/Gg)

$\rho_{n,y}$ = Density BBM pada tahun y (kg/m3, khusus BBM)

$EF_{CO2,n}$ = Faktor emisi bahan bakar pada tahun y (Ton CO2/TJ)

n = Jenis bahan bakar (bisa lebih dar 1 jenis)

Emisi aksi mitigasi akibat produksi biogas:

$$PE_{biogas,y} = PE_{leaks,y} + PE_{vent,y} + PE_{flare,y} + PE_{ww,y}$$

Di mana:

$PE_{biogas,y}$ = Emisi aksi mitigasi biogas pada tahun y (ton CO2)

$PE_{leaks,y}$ = Emisi aksi mitigasi atas leakage biogas dalam boundary kegiatan pada tahun y (ton CO2)

$PE_{vent,y}$ = Emisi aksi mitigasi atas venting biogas dalam boundary kegiatan pada tahun y (ton CO2)

$PE_{flare,y}$ = Emisi aksi mitigasi atas flaring biogas pada tahun y (ton CO2)

$PE_{ww,y}$ = Emisi aksi mitigasi atas waste water treatment biogas pada tahun y (ton CO₂)

Emisi aksi mitigasi akibat *leakage* biogas ($PE_{leaks,y}$):

- Jika produksi biogas dilakukan ventilasi biogas atau diflaring secara terbuka, maka $PE_{leaks,y} = 0$. Flaring terbuka adalah sisa biogas dibakar diujung udara secara terbuka dengan atau tanpa bantuan cairan tambahan.
- Jika biogas dibakar secara tertutup, maka $PL_{leaks,y}$ dihitung sebagai berikut:

$$PE_{leaks,y} = PE_{leaks,plants,y} + PE_{leaks,pipe,y} + PE_{leaks,vehicles,y}$$

Dimana:

$PE_{leak,plant,y}$ = Emisi CH₄ pada fasilitas gas *recovery* dan gas *processing* pada tahun y (ton CO₂e)

$PE_{leaks,pipe,y}$ = *Leakage* gas CH₄ selama transportasi gas menggunakan pipa pada tahun y (ton CO₂e)

$PE_{leaks,vehicles,y}$ = *Leakage* gas CH₄ selama transportasi gas menggunakan truk pada tahun y (ton CO₂e)

Leakage emisi pada fasilitas *recovery* dan pemerosesan biogas:

$$PL_{leaks,plant,y} = GWP_{CH_4} \times \frac{1}{1000} \times \sum_{alat} w_{CH_4,TOC,y} \times EF_{alat} \times T_{alat}$$

Dimana:

GWP_{CH_4} = *Global Warming Potential* gas metana

$w_{CH_4,TOC,y}$ = Rata-rata fraksi CH₄ terhadap kandungan TOC pada tahun y

T_{alat} = Jam operasi peralatan

EF_{alat} = Asumsi faktor emisi (kg TOC/jam), sesuai tabel di bawah:

Jenis Peralatan	Faktor Emisi (kg TOC/jam)
Valve	0,0045
Pump seals	0,0024
Others	0,0088
Connectors	0,0002
Flangs	0,00039
Open-ended lines	0,002

Perhitungan *leakage* emisi ketika transportasi biogas dengan pipa (jika ada):

$$PL_{leaks,pipe,y} = GWP_{CH_4} \times \frac{1}{1000} \times \sum_{alat} w_{CH_4,TOC,y} \times EF_{alat} \times T_{alat}$$

Dimana:

GWP_{CH_4} = *Global Warming Potential* gas metana

$w_{CH_4,TOC,y}$ = Rata-rata fraksi CH₄ terhadap kandungan TOC pada tahun y

T_{alat} = Jam operasi pipa dalam setahun

EF_{alat} = Asumsi faktor emisi (kg TOC/jam), sesuai tabel di atas.

Perhitungan *flaring* biogas ($PE_{flare,y}$):

	<p>Perhitungan <i>flaring</i> biogas secara tertutup dihitung menggunakan “<i>Tools to determine project emission from flaring gases containing methane</i>”. Flaring biogas secara terbuka, $PE_{flare,y} = 0$</p> <p>Perhitungan <i>venting</i> biogas ($PE_{vent,y}$): Perhitungan <i>flaring</i> biogas secara tertutup dihitung menggunakan “<i>Tools to determine project emission from flaring gases containing methane</i>”.</p> <p>Perhitungan emisi aksi mitigasi atas limbah cair ($PE_{ww,y}$): $PE_{ww,y} = Q_{ww,y} \times w_{ww,y}$ Dimana: $PE_{ww,y}$ = Emisi aksi mitigasi akibat emisi biogas dari limbah cair pada tahun y (CO₂e) $Q_{ww,y}$ = Volume limbah cair (m³/tahun) $w_{ww,y}$ = Konsentrasi CH₄ pada limbah cair pada tahun y (ton CH₄/m³)</p>
E. Perhitungan Penurunan Emisi	
Cara perhitungan penurunan emisi :	$PE_y = EB_y - EP_y$ (5) Di mana: PE_y = Penurunan emisi oleh aksi mitigasi pada tahun y (ton CO ₂) EB_y = Emisi <i>baseline</i> pada tahun y (ton CO ₂) EP_y = Emisi aksi mitigasi pada tahun y (ton CO ₂)
F. Rencana Pemantauan (Ex-Post)	
Parameter Ex-Post	
1. Produksi Listrik	
Parameter:	PL _{PJ,y} , PL _{n,y} , EC _{PJ,J,y}
Satuan:	MWh
Deskripsi:	Jumlah produksi listrik neto yang dihasilkan oleh PLTBg yang dikirim ke sistem interkoneksi tenaga listrik (PL _{PJ,y}) atau jumlah listrik yang dibeli dari sistem interkoneksi tenaga listrik (EC _{PJ,y}) pada tahun y
Sumber Data:	kWh meter
Metode dan Prosedur Pengukuran:	Parameter ini harus dipantau menggunakan pengukur listrik dua arah jika terjadi pembelian listrik dari sistem interkoneksi untuk dihitung sebagai perbedaan antara: (a) jumlah listrik yang dipasok PLTBg ke sistem interkoneksi; dan (b) jumlah listrik yang dibutuhkan aksi mitigasi dari sistem interkoneksi.
Frekuensi Pengukuran:	Pemantauan dilakukan secara rutin, diukur setiap jam, dan minimal dilaporkan sebulan sekali
Lainnya:	-
2. Faktor Emisi GRK Sistem Interkoneksi Ketenagalistrikan:	
Parameter:	FEG _{PLN,y} , FE _{EL,y}
Satuan:	Ton CO ₂ /MWh
Deskripsi:	Faktor Emisi GRK Sistem Interkoneksi Ketenagalistrikan <i>Combined Margin Ex-Post</i> pada tahun y
Sumber Data:	Ditjen Gatrik-KESDM
Metode dan Prosedur Pengukuran:	Metode untuk menghitung faktor emisi listrik dari jaringan listrik

Frekuensi Pengukuran:	Sekali setahun
Lainnya:	-
3. Losses transmisi dan distribusi	
Parameter:	TDL_y
Satuan:	Fraksi
Deskripsi:	Losses transmisi dan distribusi jaringan listrik setempat (grid PLN maupun mini grid)
Sumber Data:	PLN dan pengelola mini grid
Metode dan Prosedur Pengukuran:	Standar internasional atau nasional
Frekuensi Pengukuran:	Pemantauan dilakukan secara rutin, diukur setiap jam, dan minimal dilaporkan setahun sekali
Lainnya:	-
4. Listrik yang dibeli dari mini grid	
Parameter:	$PL_{MG,y}$, $EC_{PJ,j,y}$
Satuan:	MWh
Deskripsi:	Listrik neto yang disalurkan ke mini grid ($PL_{MG,y}$) atau dibeli dari mini grid ($EC_{PJ,j,y}$)
Sumber Data:	kWh meter
Metode dan Prosedur Pengukuran:	Parameter ini harus dipantau menggunakan pengukur listrik dua arah jika terjadi pembelian listrik dari sistem interkoneksi untuk dihitung sebagai perbedaan antara: (a) jumlah listrik yang dipasok PLTBg ke mini grid; dan (b) jumlah listrik yang dibutuhkan aksi mitigasi dari mini grid.
Frekuensi Pengukuran:	Pemantauan dilakukan secara rutin, diukur setiap jam, dan minimal dilaporkan sebulan sekali
Lainnya:	-
5. Listrik yang disalurkan untuk kebutuhan sendiri	
Parameter:	$PL_{CP,y}$
Satuan:	MWh
Deskripsi:	Jumlah listrik yang disalurkan untuk memenuhi kebutuhan sendiri pada tahun y
Sumber Data:	kWh meter
Metode dan Prosedur Pengukuran:	Parameter ini harus dipantau menggunakan pengukur listrik dua arah jika terjadi pembelian listrik dari sistem interkoneksi untuk dihitung sebagai perbedaan antara: (a) jumlah listrik yang disalurkan untuk memenuhi kebutuhan sendiri; dan (b) jumlah listrik yang dibutuhkan aksi mitigasi dari sistem interkoneksi.
Frekuensi Pengukuran:	Pemantauan dilakukan secara rutin, diukur setiap jam, dan minimal dilaporkan sebulan sekali
Lainnya:	-
6. Volume Bahan Bakar Fossil	
Parameter:	$FC_{n,i,y}$, $FC_{n,y}$
Satuan:	Kiloliter, ton, BTU
Deskripsi:	Jumlah dan jenis bahan bakar fosil dibakar dalam generator panas pada tahun y
Sumber Data:	Operator pembangkit mini grid

Metode dan Prosedur Pengukuran:	<p>Berat atau volume meter</p> <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan meteran volume. Jika bahan bakar disuplai dari tangki kecil, ruler penggaris dapat digunakan untuk menetapkan berat atau volume dari bahan bakar yang digunakan, dengan syarat: ruler gauge merupakan bagian dari tangka dan dikalibrasi minimal setahun sekali serta adanya buku catatan sebagai kontrol dari hasil pengukuran (dilakukan setiap hari atau per shift); Aksesoris seperti <i>transducers</i>, sonar dan peralatan <i>piezoelectronic</i> diperbolehkan jika dikalibrasi dengan baik dengan ruler gauge serta mendapatkan perawatan yang memadai; Jika tangki harian dengan <i>pre-heater</i> minyak berat, kalibrasi dilakukan dengan sistem pada kondisi operasi tipikal
Frekuensi Pengukuran:	Kontinyu sepanjang tahun
Lainnya:	-
7. Nilai Kalor Bersih Bahan Bakar	
Parameter:	$NCV_{x,y}$, $NCV_{n,y}$
Satuan:	MJ/kg
Deskripsi:	Nilai kalor bersih (<i>weighted average</i>) bahan bakar pada tahun y
Sumber Data:	<p>Sumber data berikut dapat digunakan jika kondisi yang relevan berlaku:</p> <ol style="list-style-type: none"> Nilai yang diberikan oleh pemasok bahan bakar dalam faktur, lebih diutamakan. Jika tidak tersedia: Pengukuran oleh pelaku aksi mitigasi, jika tidak tersedia, Nilai default nasional sesuai publikasi terakhir KESDM.
Metode dan Prosedur Pengukuran:	Untuk (a) dan (b): Pengukuran harus dilakukan sesuai dengan standar bahan bakar nasional atau internasional
Frekuensi Pengukuran:	<ul style="list-style-type: none"> Untuk (a) dan (b): NCV harus diperoleh untuk setiap pengiriman bahan bakar, sedangkan nilai rata-rata tahunan harus dihitung. Untuk (c): sesuai publikasi terakhir KESDM. Verifikasi apakah nilai-nilai (a), (b) dan (c) berada dalam kisaran ketidakpastian dari nilai-nilai standar IPCC seperti yang diberikan dalam Tabel 1.2, Vol. 2 dari Pedoman IPCC 2006. Jika nilainya berada di bawah kisaran ini, kumpulkan informasi tambahan dari laboratorium pengujian untuk membenarkan hasilnya atau melakukan pengukuran tambahan. Laboratorium di (a), (b) atau (c) harus memiliki akreditasi ISO17025 atau dapat dibenarkan bahwa mereka dapat memenuhi standar kualitas serupa
Lainnya:	-
8. Densitas Bahan Bakar Minyak	
Parameter:	$\rho_{i,y}$, $\rho_{n,y}$
Satuan:	Kg/m ³
Deskripsi:	Density bahan bakar minyak pada tahun y
Sumber Data:	Publikasi Terakhir Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral
Metode dan Prosedur Pengukuran:	Pengukuran harus dilakukan sesuai dengan standar bahan bakar nasional atau internasional

Frekuensi Pengukuran:	-
Lainnya:	-
9. Faktor emisi bahan bakar	
Parameter:	$FE_{CO_2, l, y}$, $FE_{n, y}$
Satuan:	Kg CO ₂ /TJ
Deskripsi:	Faktor emisi bahan bakar i pada tahun y
Sumber Data:	Operator pembangkit, data supplier, dan KESDM
Metode dan Prosedur Pengukuran:	<ul style="list-style-type: none"> • Diutamakan dihitung berdasarkan data teknis bahan bakar yang diperoleh dari pemasok bahan bakar (Tier-3), jika tidak ada • Menggunakan faktor emisi bahan bakar nasional yang ditetapkan oleh KESDM (Tier-2)i
Frekuensi Pengukuran:	Penghitungan dilakukan untuk data dalam setahun berdasarkan data teknis setiap pengiriman bahan bakar
Lainnya:	
10. Fraksi CH₄ terhadap kandungan TOC	
Parameter:	$W_{CH_4, TOC, y}$
Satuan:	%
Deskripsi:	Rata-rata fraksi CH ₄ terhadap kandungan TOC pada tahun y
Sumber Data:	Pengukuran langsung
Metode dan Prosedur Pengukuran:	Rerata tertimbang
Frekuensi Pengukuran:	
Lainnya:	
11. Jam operasi peralatan	
Parameter:	T_{alat}
Satuan:	Jam
Deskripsi:	Jam operasi peralatan recovery dan pemrosesan biogas, pengangkutan dengan pipa
Sumber Data:	Operator PLTBg
Metode dan Prosedur Pengukuran:	-
Frekuensi Pengukuran:	-
Lainnya:	-
12. Volume limbah cair	
Parameter:	$Q_{ww, y}$
Satuan:	M ³ /tahun
Deskripsi:	Volume limbah cair pada tahun y
Sumber Data:	Operator PLTBg

Metode dan Prosedur Pengukuran:	Volume meter
Frekuensi Pengukuran:	Total dalam setahun
Lainnya:	-
13. Konsentrasi metana dalam limbah cair	
Parameter:	$W_{www,y}$
Satuan:	Ton CH ₄ /m ³
Deskripsi:	Konsentrasi gas metana pada limbah cair
Sumber Data:	Operator PLTBg
Metode dan Prosedur Pengukuran:	Sesuai metodologi internasional atau nasional yang berlaku
Frekuensi Pengukuran:	Sampling diambil pada periode tertentu lalu dibuat weighted average dalam setahun
Lainnya:	-
G. Dokumen Verifikasi	
1. Dokumen total produksi listrik neto yang dikirim ke jaringan listrik PLN setempat dalam setahun 2. Dokumen total produksi listrik neto yang dikirim ke mini grid setempat dalam setahun 3. Dokumen total produksi listrik neto yang digunakan untuk kebutuhan sendiri dalam setahun 4. Dokumen total jumlah listrik yang dibeli jaringan listrik PLN setempat dalam setahun 5. Dokumen total jumlah listrik yang dibeli mini grid setempat dalam setahun 6. Dokumen sertifikasi kWh meter 7. Dokumen losses transmisi dan distribusi setempat dalam setahun 8. Dokumen total konsumsi bahan bakar fosil per jenis dalam setahun 9. Dokumen NCV bahan bakar fosil (Tier-3 atau Tier-2) 10. Dokumen density bahan bakar fosil nasional 11. Dokumen faktor emisi bahan bakar 12. Dokumen faktor emisi jaringan listrik PLN setempat 13. Dokumen volume meter pengukuran limbah cair 14. Dokumen fraksi gas metana pada TOC 15. Dokumen jam operasi recovery/pemrosesan dan pengangkutan biogas 16. Dokumen konsentrasi gas metana dalam limbah cair	
H. Daftar Singkatan	
CO ₂	Karbendioksida
GRK	Gas rumah kaca
MJ	<i>Mega Joule</i>
MWh	<i>Megawatt hour</i>
Gg	Giga Gram
NCV	<i>Net Calorific Value</i>
GJ	<i>Giga Joule</i>
I. Daftar Istilah	
Biogas	Campuran gas biogenik yang terutama terdiri dari metana dan karbon dioksida yang dihasilkan dari dekomposisi bahan organik limbah dalam kondisi anaerobik.

Bahan limbah organik	Bahan organik yang berasal dari biomassa nabati atau hewani tetapi bukan dari mineral sumber (fosil).
Tempat penghasil biogas	Tempat dimana biogas dihasilkan dari dekomposisi bahan organik. Tempat produksi biogas adalah tempat pembuangan akhir atau instalasi pengolahan air limbah. Tempat produksi biogas yang sudah ada adalah tempat produksi biogas yang telah menghasilkan biogas sebelum penerapan kegiatan proyek
Fasilitas pengolahan biogas	Fasilitas yang mengumpulkan biogas dari satu atau beberapa penghasil biogas, proses dan upgrade biogas untuk dipasok ke pengguna.
Pemrosesan Biogas	Gas metana yang diperoleh dari pengolahan dan peningkatan kualitas biogas di fasilitas pengolahan biogas.
Faktor Emisi <i>Off-Grid</i>	Jumlah emisi CO ₂ yang dilepaskan untuk memproduksi 1 MWh energi listrik di sistem <i>off-grid</i> .
Mini grid	Jaringan tenaga listrik yang khusus dibangun untuk menyalurkan listrik ke konsumen tertentu