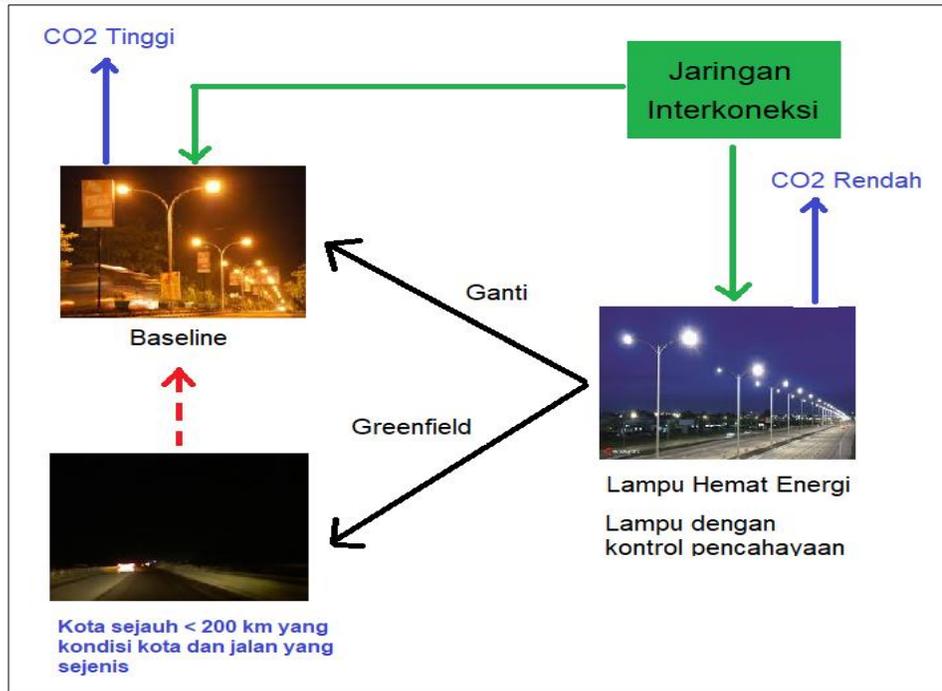


## Metodologi Penghitungan Pengurangan Emisi GRK dan/atau Peningkatan Serapan Karbon dalam Kerangka Verifikasi Aksi Mitigasi

A. Informasi Umum	
Judul Metodologi	: <b>Pemanfaatan Lampu Penerangan Jalan Umum Hemat Energi (Lampu PJU-HE)</b>
Referensi	: AMS-II.L Versi 02
Sektor	: <b>ENERGI</b>
Kategori Aksi	: Penerapan Teknologi Efisien [MSEL-001]
Nomor & Tanggal Penetapan	: No. SK.14/PPI/IGAS/PPI.2/7/2020 Tgl. 16 Juli 2021
B. Aksi Mitigasi	
Deskripsi aksi mitigasi	: Aksi mitigasi ini bertujuan untuk mengurangi emisi GRK dari penggunaan lampu jalan yang tidak hemat energi dengan menggantinya menggunakan Lampu PJU-HE
Kriteria kelayakan penerapan metodologi	: Metodologi ini berlaku dengan kondisi sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aksi mitigasi berlaku untuk Lampu PJU-HE dengan kualitas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berlaku untuk penggantian satu lampu kurang hemat dengan 1 LHE dan kelipatannya.</li> <li>• Hanya berlaku jika Lampu PJU-HE yang gagal akan terus diganti selama periode pelaksanaan aksi mitigasi dengan spesifikasi yang sejenis.</li> </ul> </li> <li>2. Aksi mitigasi Lampu PJU-HE merupakan lampu baru, bukan Lampu PJU-HE yang diambil dari kegiatan lain atau Lampu PJU-HE bekas.</li> <li>3. Untuk aksi mitigasi <i>Greenfield</i> (konstruksi baru), teknologi Lampu PJU-HE <i>baseline</i> diasumsikan sebagai teknologi penerangan jalan yang digunakan di wilayah tersebut untuk jenis jalan dan kelas penerangan yang setara. Jika bukan merupakan praktik umum di wilayah aksi mitigasi dan tidak dapat ditunjukkan bahwa sistem penerangan jalan yang kurang efisien akan dipasang sebagai pengganti kegiatan aksi mitigasi, metodologi ini tidak berlaku.</li> <li>4. Untuk penentuan <i>baseline Greenfield</i>, peserta aksi mitigasi harus dapat mendokumentasikan lokasi yang representatif, di mana luminer <i>baseline</i> sudah dipasang di wilayah yang sama dengan aksi mitigasi. Wilayah yang sama didefinisikan sebagai: (a) dalam jarak 200 km dari batas aksi mitigasi; atau (b) dalam yurisdiksi kota atau kota yang sama.</li> <li>5. <i>Lifetime</i> Lampu PJU-HE adalah 10 tahun.</li> </ol>
Sumber dan jenis Emisi GRK yang diperhitungkan	: Sumber emisi GRK yang diperhitungkan adalah emisi CO <sub>2</sub> akibat pemakaian lampu tidak efisien yang diganti dengan Lampu PJU-HE dan/atau Greenfield Lampu PJU-HE.
C. Perhitungan Emisi <i>Baseline</i>	

Batas aksi mitigasi : Batas aksi mitigasi (*boundary*) substitusi Lampu PJU biasa dengan Lampu PJU-HE dan/atau Greenfield Lampu PJU-HE mencakup wilayah kota dan kondisi jalan yang sama sejauh 200 km.



Gambar 1. Batas *Boundary* Kegiatan Aksi Mitigasi Lampu PJU-HE

Deskripsi *baseline* : *Baseline* adalah penggunaan lampu penerangan jalan umum yang kurang efisien yang menghasilkan emisi CO<sub>2</sub>, dan akan berlangsung terus menerus jika tidak ada kegiatan aksi mitigasi Lampu PJU-HE

Cara perhitungan emisi *baseline* : 
$$EB_y = J_{L_y} \times DL_B \times HDT_y \times JO_y \times \frac{FE_{Lst,CO_2,y}}{(1 - \frac{TD_y}{100})} \times \frac{1}{1.000.000}$$

Dimana:

- EB<sub>y</sub> = Emisi *baseline* pada tahun y (ton CO<sub>2</sub>)
- JL<sub>y</sub> = Jumlah lampu pada tahun y
- DL<sub>B</sub> = Daya lampu *baseline* (Watt)
- HDT<sub>y</sub> = Jumlah hari dalam setahun pada tahun y (365 hari)
- JO<sub>y</sub> = Jam operasi lampu per hari pada tahun y (12 jam)
- FE<sub>Lst,CO<sub>2</sub>,y</sub> = Faktor emisi jaringan listrik pada tahun y (Ton CO<sub>2</sub>/MWh)
- TD<sub>y</sub> = Losses transmisi dan distribusi (%)
- 1/1.000.000 = Konstanta

**D. Perhitungan Emisi Aksi Mitigasi**

Sumber emisi *leakage* : Emisi *leakage* tidak ada atau sama dengan "0"

Cara perhitungan emisi Aksi Mitigasi : 
$$EP_y = J_{L_y} \times DL_P (1 - FD_{P,y}) \times HDT_y \times JO_y \times \frac{FE_{Lst,CO_2,y}}{(1 - \frac{TD_y}{100})} \times \frac{1}{1.000.000}$$

Dimana:

- EP<sub>y</sub> = Emisi aksi mitigasi pada tahun y (ton CO<sub>2</sub>)
- JL<sub>y</sub> = Jumlah lampu pada tahun y
- DL<sub>P</sub> = Daya lampu aksi mitigasi (Watt)

	$FD_{P,y}$ = Faktor Derating Lampu PJU HE (1%/tahun) $HDT_y$ = Jumlah hari dalam setahun pada tahun y (365 hari) $JO_y$ = Jam operasi lampu per hari pada tahun y (12 jam) $FE_{Lst,CO2,y}$ = Faktor emisi jaringan listrik pada tahun y (Ton CO2/MWh) $TD_y$ = Losses transmisi dan distribusi (%) 1/1.000.000 = Konstanta
<b>E. Perhitungan Penurunan Emisi</b>	
Cara perhitungan penurunan emisi :	$PE_y = EB_y - EP_y - EL_y$ Dimana $PE_y$ = Penurunan emisi padatahun y (ton CO2) $EB_y$ = Emisi <i>baseline</i> pada tahun y (ton CO2) $EP_y$ = Emisi aksi mitigasi pada tahun y (ton CO2) $EL_y$ = Emisi <i>leakage</i> pada tahun y (ton CO2)
<b>F. Rencana Pemantauan</b>	
<b>Parameter Ex-ante (tidak dimonitor)</b>	
<b>1. Jumlah lampu tidak efisien dan LHE</b>	
<b>Parameter</b>	<b>JLy</b>
Satuan	Unit
Deskripsi	Jumlah lampu <i>baseline</i> yang digantikan dengan LHE
Sumber Data	Direktorat Perencanaan dan Pembangunan Infrastruktur EBTKE, DJEBTKE KESDM
Metode dan Prosedur Pengukuran	Sesuai pembelian lampu
Frekwensi Pengukuran	Setahun sekali
QA/QC	Data pembelian lampu harus di <i>cross-check</i> dengan invoice pembelian LHE.
Lainya	-
<b>2. Daya lampu tidak efisien dan LHE</b>	
<b>Parameter</b>	<b>DLy</b>
Satuan	Watt
Deskripsi	Daya lampu <i>baseline</i> dan LHE
Sumber Data	Direktorat Perencanaan dan Pembangunan Infrastruktur EBTKE, DJEBTKE KESDM
Metode dan Prosedur Pengukuran	Sesuai pembelian lampu
Frekwensi Pengukuran	Setahun sekali
QA/QC	Data pembelian lampu harus di <i>cross-check</i> dengan invoice pembelian LHE.
Lainya	-
<b>3. Faktor emisi listrik</b>	
<b>Parameter</b>	<b><math>FE_{Ist,CO2,y}</math></b>
Satuan	Ton CO2/MWh
Deskripsi	Faktor emisi jaringan listrik di mana kegiatan aksi mitigasi berlangsung
Sumber Data	Direktur Teknik Lingkungan Ditjen Gatrik KESDM

Metode dan Prosedur Pengukuran	Sesuai metodologi CDM
Frekwensi Pengukuran	Setahun sekali
QA/QC	-
Lainya	-
<b>4. Losses transmisi dan distribusi</b>	
<b>Parameter</b>	<b>TD<sub>y</sub></b>
Satuan	%
Deskripsi	Losses transmisi dan distribusi dimana aksi mitigasi berlangsung
Sumber Data	Statistik PLN
Metode dan Prosedur Pengukuran	Sesuai metodologi nasional
Frekwensi Pengukuran	Setahun sekali
QA/QC	-
Lainya	-
<b>G. Dokumen untuk validasi</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jumlah lampu aski mitigasi</li> <li>2. Daya lampu <i>baseline</i></li> <li>3. Daya Lampu PJU-HE</li> <li>4. Faktor emisi jaringan listrik</li> <li>5. Losses transmisi dan distribusi</li> </ol>	
<b>H. Daftar Singkatan</b>	
GRK	Gas Rumah Kaca
LHE	Lampu Hemat Energi
<b>I. Daftar Istilah</b>	
Lampu PJU-HE	Lampu PJU Hemat Energi adalah lampu jalan yang mempunyai nilai efikasi yang lebih tinggi dibanding dengan Lampu PJU <i>baseline</i> .
<i>Greenfields</i>	Kegiatan pemasangan dan pemanfaatan Lampu PJU Hemat Energi pada wilayah yang belum tersedia lampu PJU.