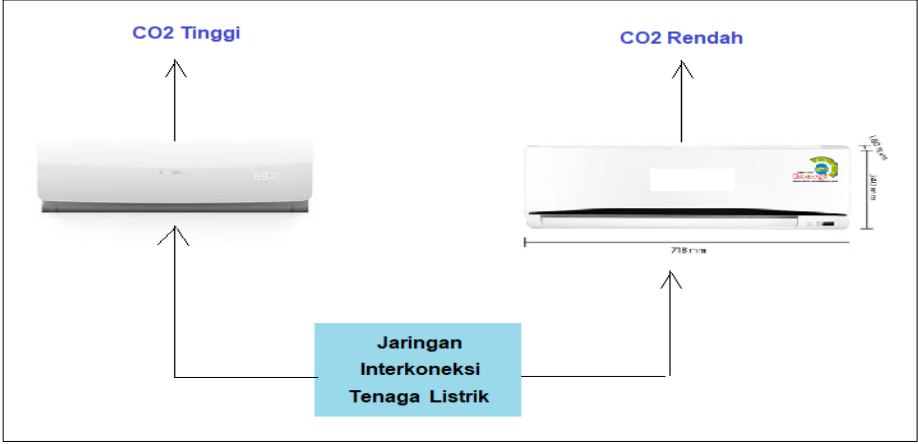


## Metodologi Penghitungan Pengurangan Emisi GRK dan/atau Peningkatan Serapan Karbon dalam Kerangka Verifikasi Aksi Mitigasi

A. Informasi Umum	
Judul Metodologi	: Penerapan Pengkondisi Udara Hemat Energi
Referensi	: AM-0120 Versi 01 dan AMS.II.J Versi 04, Permen ESDM 57/2017
Sektor	: <b>ENERGI</b>
Kategori Aksi	: Penerapan Teknologi Efisien [MSEE-002]
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 <i>Air Condition</i> (AC) di rumah tangga dan/atau di kantor yang tidak efisien dengan penerapan Pengkondisi Udara Hemat Energi
Kriteria kelayakan penerapan metodologi	: Metodologi ini berlaku dengan kondisi sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengkondisi Udara Hemat Energi merupakan AC baru, bukan AC yang diambil dari kegiatan lain atau AC bekas.</li> <li>2. Didasarkan atas produksi Pengkondisi Udara Hemat Energi.</li> <li>3. Harus mempertimbangkan <i>Air Condition Failure Rate</i> dan faktor <i>Net to Gross</i>.</li> <li>4. Pengguna AC terhubung dengan sistem interkoneksi tenaga listrik.</li> <li>5. AC merupakan AC <i>single split wall mounted</i> dengan kapasitas pendingin maksimum 27.000 BTU/jam, baik tipe <i>inverter</i>, maupun <i>non-inverter</i>.</li> <li>6. <i>Baseline Energy Efficiency Ratio</i> (EER) AC dengan Label Tanda Hemat Energi (LTHE) 1 bintang adalah 8,53 BTU/Watt.</li> <li>7. Mulai 1 Januari 2018 tidak ada produksi AC <i>single split wall mounted</i> dengan <i>baseline EER</i> lebih kecil dari 9,01 BTU/Watt.</li> <li>8. Mulai 1 Agustus 2020 tidak ada produksi AC <i>single split wall mounted</i> dengan <i>baseline EER</i> lebih kecil dari 9,96 BTU/Watt.</li> <li>9. <i>Lifetime</i> AC Hemat Energi adalah 13 tahun.</li> <li>10. Pengkondisi Udara Hemat Energi harus mempertimbangkan <i>derating</i> AC.</li> </ol>
Sumber dan jenis Emisi GRK yang diperhitungkan	: Sumber emisi GRK yang diperhitungkan adalah emisi CO <sub>2</sub> akibat pemakaian AC dengan LTHE 1 bintang yang kurang efisien dan diganti dengan Pengkondisi Udara Hemat Energi.
C. Perhitungan Emisi <i>Baseline</i>	
Batas aksi mitigasi	: Batas aksi mitigasi ( <i>boundary</i> ) substitusi AC dengan LTHE 1 bintang yang kurang efisien oleh Pengkondisi Udara Hemat Energi mencakup lingkup berikut.

	 <p>Gambar 1. Batas <i>Boundary</i> Kegiatan Aksi Mitigasi Pengkondisi Udara Hemat Energi</p>
Deskripsi <i>baseline</i> :	<p><i>Baseline</i> adalah penggunaan AC dengan LTHE 1 bintang yang kurang efisien yang menghasilkan emisi CO<sub>2</sub>, dan akan berlangsung terus menerus jika tidak ada kegiatan aksi mitigasi Pengkondisi Udara Hemat Energi. <i>Baseline</i> emisi dihitung sesuai dengan kebijakan KESDM tentang Penerapan Standar Kinerja Energi Minimum dan Pencantuman Label Tanda Hemat Energi untuk Peranti Pengkondisi Udara dalam Permen ESDM 57/2017. Dengan demikian, <i>baseline</i> AC tidak mempertimbangkan <i>baseline</i> AC pada tahun 2010, sesuai dengan <i>baseyear</i> NDC.</p>
Cara perhitungan emisi <i>baseline</i> :	-
<b>D. Perhitungan Emisi Aksi Mitigasi</b>	
Sumber emisi <i>leakage</i> :	Emisi <i>leakage</i> tidak ada atau sama dengan “0”
Cara perhitungan emisi Aksi Mitigasi :	-
<b>E. Perhitungan Penurunan Emisi</b>	
Cara perhitungan penurunan emisi :	$PE_y = PL_{i,y} \times FE_{Listrik,CO_2,y} \times \frac{1}{(1 - TDL_y)} \times (1 - FD) \times 10^{-3}$ $PL_{i,y} = PD_{i,y} \times JNH_{i,y} \times JHT_{i,y} \times AF_{i,y}$ $PD_{i,y} = \left( \frac{KP_{i,y}}{EER_{B,i,y}} - D_{i,y} \right) \times (TP_{i,y} - ACFR_{i,y}) \times NTG \times \frac{1}{1000}$ <p>Dimana:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PE<sub>y</sub> = Penurunan emisi GRK pada tahun y (ton CO<sub>2</sub>)</li> <li>PL<sub>y</sub> = Penghematan listrik atas adanya aksi mitigasi Pengkondisi Udara Hemat Energi pada tahun y (kWh)</li> <li>FE<sub>listrik,CO<sub>2</sub>,y</sub> = Faktor Emisi CO<sub>2</sub> sistem tenaga listrik setempat (kg CO<sub>2</sub>/kWh)</li> <li>TDL<sub>y</sub> = Losses transmisi dan listrik sistem tenaga listrik setempat (%)</li> <li>FD = Faktor <i>Derating</i> Pengkondisi Udara Hemat Energi dengan kondisi perawatan sedang (0,0065 per tahun)</li> <li>PD<sub>y</sub> = Penghematan daya atas adanya aksi mitigasi Pengkondisi Udara Hemat Energi pada tahun y (kW)</li> </ul>

	$JNH_y$ = Jam nyala AC per hari (8 jam), sesuai hasil survei end-use CLASP tahun 2019 $JHT_y$ Jumlah hari dalam setahun (365 hari) $AF_y$ = <i>Availability Factor</i> AC dalam setahun (100%) $KP_{i,y}$ = Kapasitas Pengkondisi Udara Hemat Energi tipe i pada tahun y (BTU) $EER_{B,i,yn}$ = <i>Baseline Energy Efficiency Ratio</i> AC dengan 1 bintang tipe i pada tahun y (BTU/watt). $D_{i,y}$ = Daya Pengkondisi Udara Hemat Energi tipe i pada tahun y (watt) $TP_{i,y}$ = Total produksi Pengkondisi Udara Hemat Energi tipe i pada tahun y $ACFR_{i,y}$ = <i>Air Condition Failure Rate</i> AC dengan Pengkondisi Udara Hemat Energi tipe i pada tahun y (1,5%) NTG = Net to Gross (95%) I = Produsen AC Y = Tahun aksi mitigasi $Y_n$ Umur Pengkondisi Udara Hemat Energi sesuai tahun pertama digunakan
--	---

## F. Rencana Pemantauan

### Parameter Ex-ante (tidak dimonitor)

#### 1. Faktor Emisi Listrik

<b>Parameter</b>	$FE_{listrik,CO2,y}$
Satuan	Kg CO2/kWh
Deskripsi	Faktor Emisi GRK Jaringan Ketenagalistrikan
Sumber Data	Direktorat Teknik dan Lingkungan, DJ Gatrik, KESDM
Metode dan Prosedur Pengukuran	Sesuai metodologi CDM terbaru
Frekwensi Pengukuran	Setahun sekali
QA/QC	
Lainya	-

#### 2. Kapasitas AC

<b>Parameter</b>	$KP_{i,y}$
Satuan	BTUH
Deskripsi	Kapasitas Pendingin AC dengan LTHE 2 bintang sampai dengan 4 bintang
Sumber Data	Direktorat Konservasi Energi, DJEBTKE KESDM
Metode dan Prosedur Pengukuran	Sesuai data produsen dan hasil monitoring
Frekwensi Pengukuran	Setahun sekali
QA/QC	-
Lainya	-

#### 3. *Baseline Energy Efficiency Ratio*

<b>Parameter</b>	$FE_{lst,CO2,y}$
Satuan	BTU/watt

Deskripsi	<i>Baseline Energy Efficiency Ratio</i> AC dengan LTHE 1 bintang
Sumber Data	Direktorat Konservasi Energi, DJEBTKE KESDM
Metode dan Prosedur Pengukuran	Sesuai data produsen dan hasil monitoring
Frekwensi Pengukuran	Setahun sekali
QA/QC	-
Lainya	-
<b>4. Daya AC</b>	
<b>Parameter</b>	<b>TD<sub>y</sub></b>
Satuan	%
Deskripsi	Loses 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>5. Losses Transmisi dan Distribusi</b>	
<b>Parameter</b>	<b>TDL<sub>y</sub></b>
Satuan	%
Deskripsi	Loses 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>6. Total Produksi AC</b>	
<b>Parameter</b>	<b>TP<sub>i,y</sub></b>
Satuan	Unit
Deskripsi	Total produksi AC menurut produsen dan bintang LTHE
Sumber Data	Produsen
Metode dan Prosedur Pengukuran	Sesuai data produsen dan hasil monitoring
Frekwensi Pengukuran	Setahun sekali
QA/QC	-
Lainya	-

G. Dokumen untuk validasi	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Faktor emisi listrik</li> <li>2. Losses transmisi dan distribusi</li> <li>3. Kapasitas AC</li> <li>4. Daya AC</li> <li>5. <i>Baseline Energy Efficiency Ratio</i></li> <li>6. Total produksi AC</li> </ol>	
H. Daftar Singkatan	
GRK	Gas Rumah Kaca
LTHE	Lampu Tanda Hemat Energi
I. Daftar Istilah	
Label Tanda Hemat Energi	Label sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 04-6958-2003 tentang Pemanfaat Tenaga Listrik untuk Keperluan Rumah Tangga dan Sejenisnya - Label Tanda Hemat Energi yang dicantumkan pada pemanfaat tenaga listrik untuk keperluan rumah tangga dan sejenisnya, yang menyatakan produk tersebut telah memenuhi syarat hemat energi tertentu.
Peranti Pengkondisi Udara <i>Energy Efficiency Ratio</i>	Rakitan atau rakitan-rakitan tertutup yang dirancang sebagai peralatan untuk menyediakan udara nyaman ke dalam ruang, kamar, atau zona tertutup. perbandingan antara kapasitas pendinginan udara dalam satuan British Thermal Unit tiap jam (BTU/jam) dengan daya listrik yang dikonsumsi dalam satuan watt.

**Tabel Degradasi Faktor AC Hemat Energi**

Tahun ke	Degradasi Faktor
1	0,0000
2	0,0065
3	0,0130
4	0,0195
5	0,0260
6	0,0325
7	0,0390
8	0,0455
9	0,0520
10	0,0585
11	0,0650
12	0,0715
13	0,0780