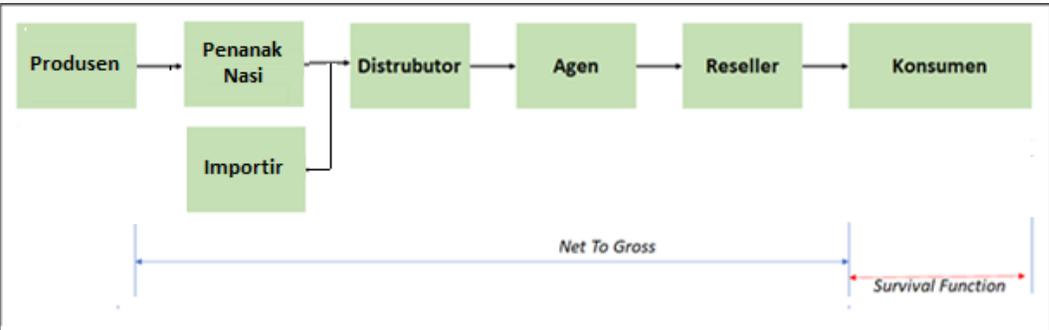


Metodologi Penghitungan Pengurangan Emisi GRK dan/atau Peningkatan Serapan Karbon dalam Kerangka Verifikasi Aksi Mitigasi

A. Informasi Umum	
Judul Metodologi	: Penerapan Penanak Nasi Hemat Energi
Referensi	: AM-0120 Versi 01 dan AMS.II.J Versi 04, dan Keputusan Menteri ESDM tentang Standar Kinerja Energi Minimum dan Label Tanda Hemat Energi untuk Penanak Nasi (KepMen ESDM)
Sektor	: ENERGI
Kategori	: Efisiensi Energi [MSEE-008]
Tanggal dan Versi Usulan	: No. SK.36/PPI/IGAS/PPI.2/11/2021 Tgl. 25 November 2021
B. Aksi Mitigasi	
Deskripsi aksi mitigasi	: Aksi mitigasi ini bertujuan untuk mengurangi emisi GRK dari penggunaan Penanak Nasi yang tidak efisien dengan penerapan Penanak Nasi Hemat Energi.
Kriteria kelayakan penerapan metodologi	: Metodologi ini berlaku dengan kondisi sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan kebijakan Standar Kinerja Energi Minimum (SKEM) dan Label Tanda Hemat Energi (LTHE) Penanak Nasi pertama kali sesuai dengan Keputusan Menteri ESDM tentang SKEM dengan LTHE 1 bintang sebagai <i>baseline</i>. 2. <i>Baseline</i> konsumsi listrik Penanak Nasi dengan LTHE 1 bintang adalah $250 * \text{Volume Terukur}^{-1/3}$ (kWh/Tahun). 3. Aksi mitigasi Penanak Nasi adalah Penanak Nasi dengan LTHE 2 bintang ke atas sesuai KepMen ESDM yang sama. 4. Kebijakan SKEM dan LTHE Penanak Nasi berikutnya dianggap sebagai aksi mitigasi. 5. Konsumsi Energi Total Penanak Nasi merupakan gabungan antara konsumsi listrik moda memasak dan konsumsi listrik moda menghangatkan. 6. Mengukur potensi penurunan emisi GRK akibat kebijakan yang ditetapkan dan sumbangsuhnya terhadap NDC. 7. Penanak Nasi Hemat Energi merupakan Penanak Nasi baru, bukan Penanak Nasi yang diambil dari kegiatan lain atau Penanak Nasi bekas. 8. Penghitungan penurunan emisi didasarkan atas produksi dan impor Penanak Nasi Hemat Energi. 9. Produksi dan impor Penanak Nasi yang digunakan konsumen mempertimbangkan faktor koreksi <i>Net to Gross</i>. 10. Pengguna Penanak Nasi terhubung dengan jaringan interkoneksi tenaga listrik. 11. Faktor emisi sistem ketenagalistrikan menggunakan Faktor Emisi Nasional. 12. Penanak Nasi merupakan Penanak Nasi dengan tegangan pengenal tidak lebih dari 250 V fase tunggal dan volume pengenal tidak lebih dari 3 (tiga) liter beras. 13. <i>Lifetime</i> Penanak Nasi Hemat Energi adalah 4 tahun. 14. Penggunaan Penanak Nasi selama <i>lifetime</i> harus mempertimbangkan <i>Rice Cooker Survival Function</i>.
Sumber dan jenis Emisi GRK yang diperhitungkan	: Sumber emisi GRK yang diperhitungkan adalah emisi CO ₂ yang akan terjadi jika pemakaian Penanak Nasi dengan LTHE 1 bintang sesuai KepMen ESDM sebagai <i>baseline</i> disubstitusi dengan pemakaian Penanak Nasi dengan LTHE 2 bintang ke atas sesuai KepMen ESDM yang sama atau Keputusan Menteri ESDM berikutnya.

C. Perhitungan Emisi *Baseline*

Batas aksi mitigasi : Batas aksi mitigasi (*boundary*) substitusi Penanak Nasi LTHE 1 bintang yang kurang efisien dengan Penanak Nasi Hemat Energi mencakup lingkup berikut.



Gambar 1. Batas *Boundary* Kegiatan Aksi Mitigasi Penanak Nasi Hemat Energi

Deskripsi *baseline* : *Baseline* adalah penggunaan Penanak Nasi dengan LTHE 1 bintang yang kurang efisien yang menghasilkan emisi CO₂, dan akan berlangsung terus menerus jika tidak ada kegiatan aksi mitigasi Penanak Nasi Hemat Energi. *Baseline* emisi dihitung sesuai dengan kebijakan KESDM tentang Penerapan Standar Kinerja Energi Minimum dan Pencantuman Label Tanda Hemat Energi untuk Peranti Penanak Nasi dalam KepMen ESDM.

Cara perhitungan emisi *baseline* : -

D. Perhitungan Emisi Aksi Mitigasi

Sumber emisi *leakage* : Emisi *leakage* tidak ada

Cara perhitungan emisi Aksi Mitigasi : -

E. Perhitungan Penurunan Emisi

Cara perhitungan :
penurunan emisi

Penurunan Emisi GRK:

$$PE_y = THL_{i,y} \times FE_{Listrik,CO2,y} \times \frac{1}{(1 - TDL_y)} \times FK_{Produkt,y} \times FK_{Life,y}$$

Dimana:

- PE_y = Penurunan Emisi GRK pada tahun y (ton CO2)
- THL_{i,y} = Total Hemat Listrik Penanak Nasi tipe i pada tahun y (kWh)
- FE_{listrik,CO2,y} = Faktor Emisi CO2 sistem ketenagalistrikan nasional (kg CO2/kWh)
- TDL_y = Losses Transmisi dan Distribusi listrik sistem ketenagalistrikan nasional (fraksi)
- FK_{Produkt,y} = Faktor Koreksi produksi dan impor Penanak Nasi yang sampai ke konsumen (fraksi)
- FK_{Life,y} = Faktor Koreksi *Survival Function* atas penggunaan Penanak Nasi selama *lifetime* Penanak Nasi pada tahun y (fraksi)
- i = Tipe Penanak Nasi
- y = Tahun produksi dan *lifetime*

Total Hemat Listrik:

$$THL_{i,y} = \left(1 - \frac{THE_i}{THE_{Base,i}} \right) \times KL_{i,y}$$

Dimana:

- THL_{i,y} = Total hemat listrik Penanak Nasi tipe i pada tahun y (kWh)
- THE_i = Tingkat hemat energi Penanak Nasi aksi mitigasi tipe i pada tahun y (Wh/liter)
- THE_{Base,i} = Tingkat hemat energi Penanak Nasi *Baseline* tipe i pada tahun y (Wh/liter)
- KL_{i,y} = Konsumsi listrik Penanak Nasi aksi mitigasi tipe i pada tahun y (kWh)

Tingkat Hemat Energi Penanak Nasi *Baseline*:

$$THE_{Base,i,y} = 250 \times Volume\ Terukur^{-1/3}$$

Dimana:

- THE_{Base,i,y} = Tingkat Hemat Energi Penanak Nasi *Baseline* dengan LTHE 1 bintang tipe i pada tahun y (Wh/liter)
- 250 = Konstanta Tingkat Konsumsi Energi tahunan Penanak Nasi *Baseline* dengan LTHE 1 bintang berdasarkan hasil studi "*Indonesia Rice Cooker Market Study and Policy Analysis*" (CLASP 2019) (Wh)
- Volume Terukur_{i,y} = Volume yang diukur oleh laboratorium pengujian yang merupakan 80% dari volume nominal wadah Penanak Nasi tipe i tahun y (liter)
- 1/3 = Nilai pangkat dari kurva Nilai Unjuk Kerja (sumbu y) versus Volume Terukur (sumbu x) Penanak Nasi "*Indonesia Rice Cooker Market Study and Policy Analysis*" (CLASP 2019) (tanpa dimensi)

Tingkat Hemat Energi Penanak Nasi Aksi Mitigasi:

$$THE_i = KTKE_i \times Volume\ Terukur_{i,y}^{-1/3}$$

Dimana:

KTKEi = Konstanta Tingkat Konsumsi Energi tahunan aksi mitigasi Penanak Nasi mulai LTHE 2 bintang berdasarkan hasil studi “Indonesia Rice Cooker Market Study and Policy Analysis” (CLASP 2019) (Wh).
Konstanta Konsumsi Energi mulai LTHE 2 bintang sebagai berikut:

Tingkat Bintang	Konstanta Tingkat Konsumsi Energi (Wh)
☆☆	230
☆☆☆☆	210
☆☆☆☆☆☆	190
☆☆☆☆☆☆☆☆	170

Konsumsi Listrik Penanak Nasi Dalam Setahun:

Konsumsi listrik dalam setahun dihitung dengan mempertimbangkan hasil pengukuran terhadap sampling Penanak Nasi dan hasil pengukuran Penanak Nasi di laboratorium.

$$KL_{i,y} = \left(\frac{E_{total,i,y} \times JHT_y}{1000} \right)$$

$$E_{total,i} = \left(\frac{E_{Clab,i,y}}{FMDS_{lab,i,y}} \times FMDS_{studi,i,y} \right) + \left(\frac{E_{Wlab,i,y}}{LMDS_{lab,i,y}} \times LMDS_{studi,i,y} \right)$$

Dimana:

- KL_{i,yi} = Konsumsi Listrik Penanak Nasi tipe i pada tahun y (kWh)
- E_{totali,y} = Konstanta Konsumsi Energi Total Penanak Nasi sesuai nilai yang dihitung dari hasil studi yang merepresentasikan rata-rata frekuensi penggunaan Penanak Nasi nasional 1,5 kali moda memasak dan 7,2 jam moda menghangatkan dalam sehari sesuai hasil studi *Indonesia Rice Cooker Market Study and Policy Analysis*” (CLASP 2019) (Wh).
- JHT_y = Jumlah hari dalam setahun (365 hari)
- E_{Clab,i,y} = Konsumsi listrik Penanak Nasi tipe i untuk memasak sesuai hasil laboratorium (Wh)
- FMDS_{lab,i,y} = Rata-rata frekuensi penggunaan Penanak Nasi tipe i untuk memasak sesuai hasil pengujian laboratorium (1 kali)
- FMDS_{studi,i,y} = Rata-rata frekuensi penggunaan Penanak Nasi tipe i untuk memasak sesuai hasil studi *Indonesia Rice Cooker Market Study and Policy Analysis*” (CLASP 2019) (1,5 kali)
- E_{Wlab,i,y} = Konsumsi listrik Penanak Nasi tipe i selama menghangatkan sesuai hasil pengujian laboratorium (Wh)
- LMDS_{studi} = Rata-rata lama penggunaan Penanak Nasi tipe i untuk menghangatkan dalam sehari sesuai hasil pengujian laboratorium (5 jam)
- LMDS_{studi} = Rata-rata lama penggunaan Penanak Nasi tipe i untuk menghangatkan sesuai hasil studi *Indonesia Rice Cooker Market Study and Policy Analysis*” (CLASP 2019) (7,2 jam)

	<p>Faktor Koreksi Produksi:</p> $FK_{Produksi,i,y} = (TPPN_{i,y} \times NTG_{i,y})$ <p>Dimana: TPPN_{i,y} = Total produksi dan impor Penanak Nasi tipe i tahun y (unit) NTG = Net to Gross (0,95)</p> <p>Faktor Koreksi Survival Function:</p> $FK_{Life,y} = SF_y$ <p>Dimana: SF_y = Faktor <i>Survival Function</i> Penanak Nasi (fraksi, lihat Lampiran Tabel 1)</p>
--	--

E. Rencana Pemantauan

Parameter Ex-ante

1. Total Produksi dan Impor Penanak Nasi

Parameter	TPPN_{i,y}
Satuan	Unit
Deskripsi	Total produksi dan impor Penanak Nasi tipe i dalam setahun menurut produsen dan bintang LTHE
Sumber Data	Laporan Produsen dan Importir Penanak Nasi
Metode dan Prosedur Pengukuran	Laporan data Penanak Nasi dari produsen dan importir
Frekuensi Pengukuran	3 bulan sekali
QA/QC	-
Lainya	-

2. Konsumsi Listrik Penanak Nasi Untuk Memasak Sesuai Hasil Laboratorium

Parameter	EC_{lab,i,y}
Satuan	Wh
Deskripsi	Konsumsi listrik penanak nasi tipe i untuk memasak sesuai hasil pengujian di laboratorium (Wh)
Sumber Data	Sertifikat dari Lembaga Sertifikasi Produk
Metode dan Prosedur Pengukuran	Sesuai metodologi yang berlaku (SNI ISO/IEC 17067:2013 Penilaian kesesuaian – Fundamental sertifikasi produk atau perubahannya) dan SNI IEC 60335-1 dan SNI IEC 60335-2-15.
Frekuensi Pengukuran	Setiap 4 (empat) tahun
QA/QC	-
Lainya	-

3. Volume Penanak Nasi

Parameter	Volume Terukur_{i,y}
Satuan	Liter
Deskripsi	Volume yang diukur oleh laboratorium pengujian yang merupakan 80% dari volume nominal wadah Penanak Nasi tipe i tahun y

Sumber Data	Sertifikat dari Lembaga Sertifikasi Produk
Metode dan Prosedur Pengukuran	Sesuai metodologi yang berlaku (SNI ISO/IEC 17067:2013 Penilaian kesesuaian – Fundamental sertifikasi produk atau perubahannya) dan SNI IEC 60335–1 dan SNI IEC 60335–2–15.
Frekuensi Pengukuran	Setiap 4 (empat) tahun
QA/QC	-
Lainya	-
4. Faktor Emisi Sistem Ketegangan Listrik Nasional	
Parameter	$FE_{\text{listrik,CO2,y}}$
Satuan	Kg CO2/kWh
Deskripsi	Faktor Emisi GRK Jaringan Ketenagalistrikan Nasional
Sumber Data	<ul style="list-style-type: none"> Direktorat Teknik dan Lingkungan, DJ Gatrik, KESDM, jika tidak tersedia Dihitung berdasarkan rata-rata dari faktor emisi sistem ketenagalistrikan masing-masing wilayah
Metode dan Prosedur Pengukuran	Sesuai metodologi CDM terbaru
Frekuensi Pengukuran	Setahun sekali
QA/QC	
Lainya	-
5. Losses Transmisi dan Distribusi	
Parameter	TDL_y
Satuan	%
Deskripsi	Losses transmisi dan distribusi nasional
Sumber Data	Statistik PLN
Metode dan Prosedur Pengukuran	Sesuai metodologi nasional
Frekuensi Pengukuran	Setahun sekali
QA/QC	-
Lainya	-
F. Dokumen untuk validasi	
<ol style="list-style-type: none"> Data Total produksi dan importir Pengondisi Udara menurut tipe i Sertifikat konsumsi listrik penanak nasi tipe i pada tahun y sesuai hasil pengujian laboratorium Sertifikat volume penanak nasi tipe I pada tahun y Dokumen Faktor Emisi Sistem Ketenagalistrikan Nasional Dokumen Losses Transmisi dan Distribusi Nasional 	
G. Daftar Singkatan	
GRK	Gas Rumah Kaca
LTHE	Label Tanda Hemat Energi
CSEC	<i>Cooling Seasonal Energy Consumption</i>
EER	<i>Energy Efficiency Ratio</i>

CSPF	<i>Cooling Seasonal Performance Function</i>
TDL	<i>Transmission and Distribution Losses</i>

H. Daftar Istilah

Label Tanda Hemat Energi	Label Tanda Hemat Energi adalah label yang menyatakan produk peralatan pemanfaat energi telah memenuhi syarat hemat energi tertentu.
Peralatan Pemanfaat Energi	Peralatan Pemanfaat Energi adalah peranti, perangkat, atau fasilitas yang dalam pengoperasiannya memanfaatkan energi atau sumber energi
Sertifikat Hemat Energi	Sertifikat konsumsi listrik adalah jaminan tertulis yang diberikan oleh Lembaga Sertifikasi produk untuk menyatakan suatu Peralatan Pemanfaat Energi telah memenuhi SKEM dengan konsumsi listrik tertentu
Lembaga Sertifikasi Produk	Lembaga Sertifikasi Produk' yang selanjutnya disebut LSPro adalah lembaga yang melakukan kegiatan sertifikasi hemat energi untuk Peralatan Pemanfaat Energi berdasarkan standar pengelolaan lembaga sertifikasi produk sesuai dengan SNI ISO/IEC 17065:2012 mengenai penilaian kesesuaian persyaratan untuk Lembaga sertifikasi produk, proses, dan jasa atau perubahannya.
Penanak nasi	Penanak Nasi adalah wadah atau alat dapur untuk memasak nasi dengan kapasitas pengenal tidak lebih dari 3 (tiga) liter dan tegangan pengenal tidak lebih dari 250 V arus bolak-balik. Dalam metodologi ini Batasan Penanak Nasi adalah sesuai dengan kode HS 8516.60.10
Energi memasak	Energi yang dibutuhkan (Wh) untuk 1 kali memasak nasi pada Penanak Nasi tipe i sesuai hasil pengukuran laboratorium (SNI ISO/IEC 17067:2013 Penilaian kesesuaian – Fundamental sertifikasi produk atau perubahannya, SNI IEC 60335–1 dan SNI IEC 60335–2–15).
Energi menghangatkan	Energi yang dibutuhkan (Wh) untuk 5 jam menghangatkan nasi pada Penanak Nasi tipe i pada tahun y sesuai hasil pengukuran laboratorium SNI ISO/IEC 17067:2013 Penilaian kesesuaian – Fundamental sertifikasi produk atau perubahannya, SNI IEC 60335–1 dan SNI IEC 60335–2–15).