

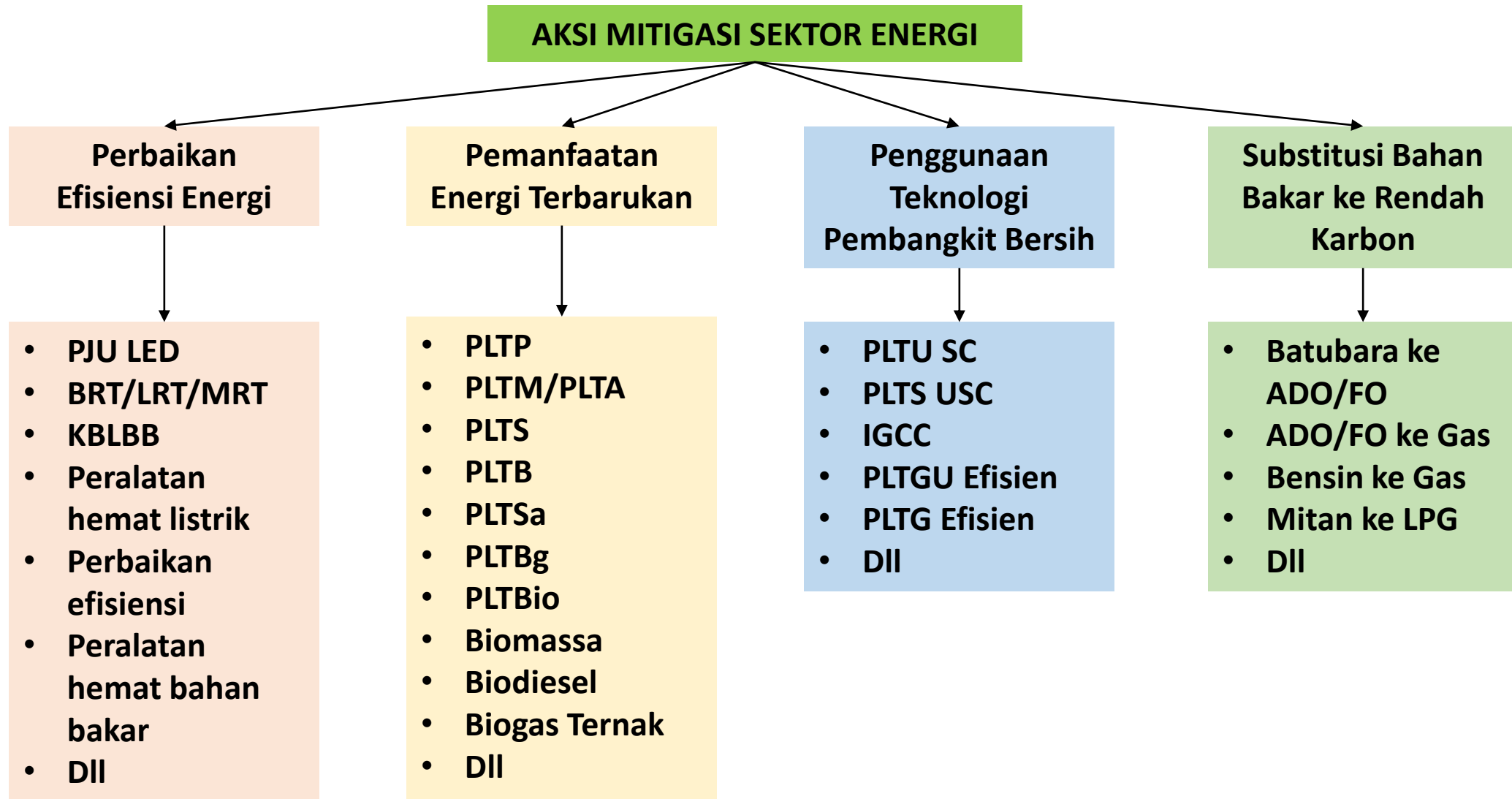
# BASELINE EMISI GRK, DAN RENCANA AKSI MITIGASI GRK



**La Ode Muhammad Abdul Wahid**  
**Tenaga Ahli Bidang Energi pada CCROM SEAP - IPB dalam Kegiatan UCLG-ASPAC**  
**(PAU pada BRIN)**

# **AKSI MITIGASI GRK**

# POTENSI AKSI MITIGASI GRK SEKTOR ENERGI



## TARGET MITIGASI GRK

### Kewenangan Pusat

- KBLBB
- LTHE
- BRT
- Biodiesel
- LPG ke Mnyk Tanah
- Jargas
- BBG
- PLTA/PLTM/PLTP
- PLTB/PLTBg/PLTBio
- DII

### Kewenangan Pusat/Daerah

- BRT (bantuan pst)
- Biogas (DAK Pusat)
- DII

- Sudah dipertimbangkan pada total potensi reduksi emisi
- Reduksi emisi akan diklaim oleh pemerintah pusat

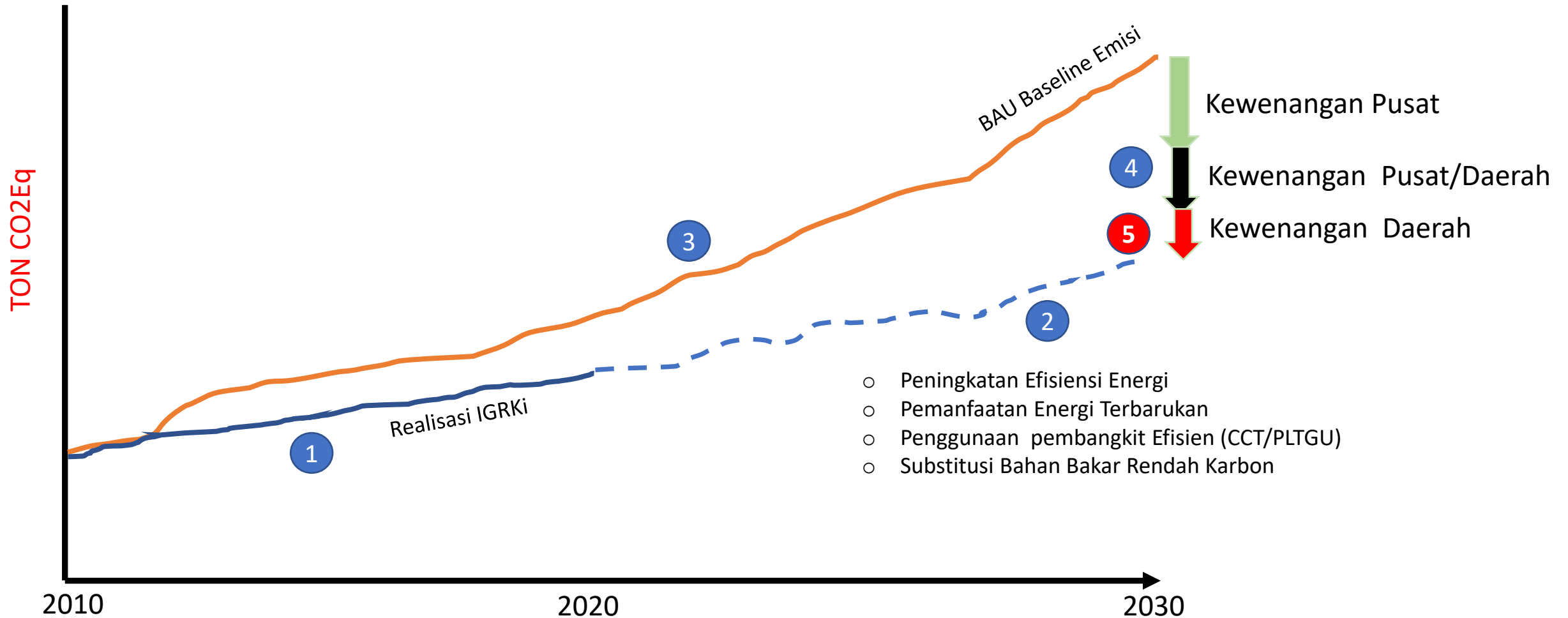
### Kewenangan Daerah

- PJU HE, PJU PLTS
- BRT
- PLTS Rooftop
- PLTSa, Biogas
- Peralatan Listrik HE
- DII

### PERLU

- Kebijakan Walikota/Bupati
- Roadmap Rencana Aksi
- RPJMD, RK OPD
- Bantuan nasional atau negara donor

# REALISASI INVENTORI GRK SEKTOR ENERGI SERTA PROYEKSI INVENTORI DAN BASELINE EMISI GRK ATAS KEBUTUHAN BAHAN BAKAR DAN LISTRIK



# PERHITUNGAN REDUKSI EMISI GRK

$$RE = EB - EP - EL$$

# POTENSI AKSI MITIGASI YANG DAPAT DIUSULKAN OLEH PEMERINTAH KOTA/KABUPATEN

**Sektor Pembangkit Listrik:** PLTS, PLTM, PLTB, PLTSa, incenerator

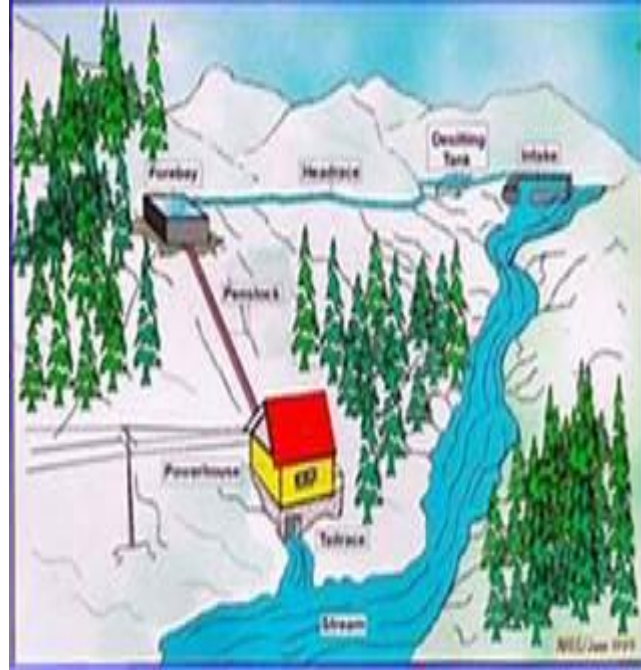
**Sektor Transportasi:** Shifting (jalur sepeda, BRT, KBLBB, ITS, PJU HE/PLTS, BBG).

**Sektor Rumah Tangga:** Peralatan listrik efisien, penggunaan kompor listrik.

**Sektor Komersial:** Peralatan listrik efisien, *green building*, chiller, PLTS.

**Sektor Industri:** PLTS, Biogas POME

# PEMBANGKIT LISTRIK: PLTS/PLTM/PLTB (On-Grid)



Emisi Baseline (BE)  
 Emisi Aksi Mitigasi (EP)  
 Emisi Leakage (LE):  
 Reduksi Emisi (RE):

Produksi Listrik Neto x FE jaringan setempat  
 0  
 0  
 BE – EP - EL



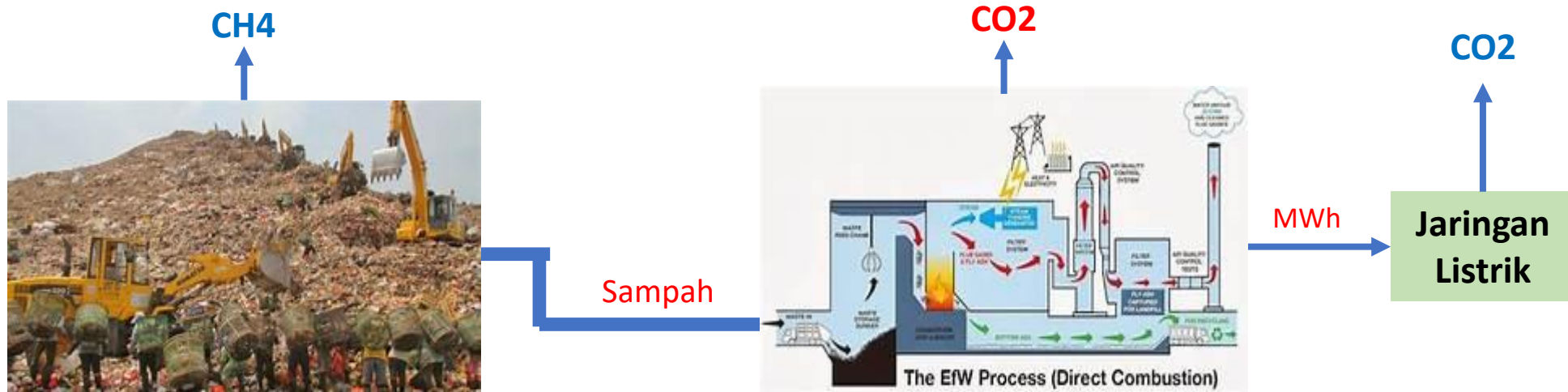
# PEMBANGKIT LISTRIK: PLTSa (ON-GRID) Landfill Gas



Emisi Baseline (BE):  $Methane\ Avoidance * GWP + Produksi\ Listrik\ Neto * FE\ jaringan\ Emisi\ Aksi$   
 Mitigasi (EP)  $Gas\ metana\ yang\ di\ flaring * GWP\ (jika\ ada) + beli\ listrik * FE\ (jika\ ada)$   
 Emisi Leakage (LE): 0  
 Reduksi Emisi (RE):  $BE - EP - EL$

MRV: produksi listrik neto, kWh meter,  $FE_{jaringan}$

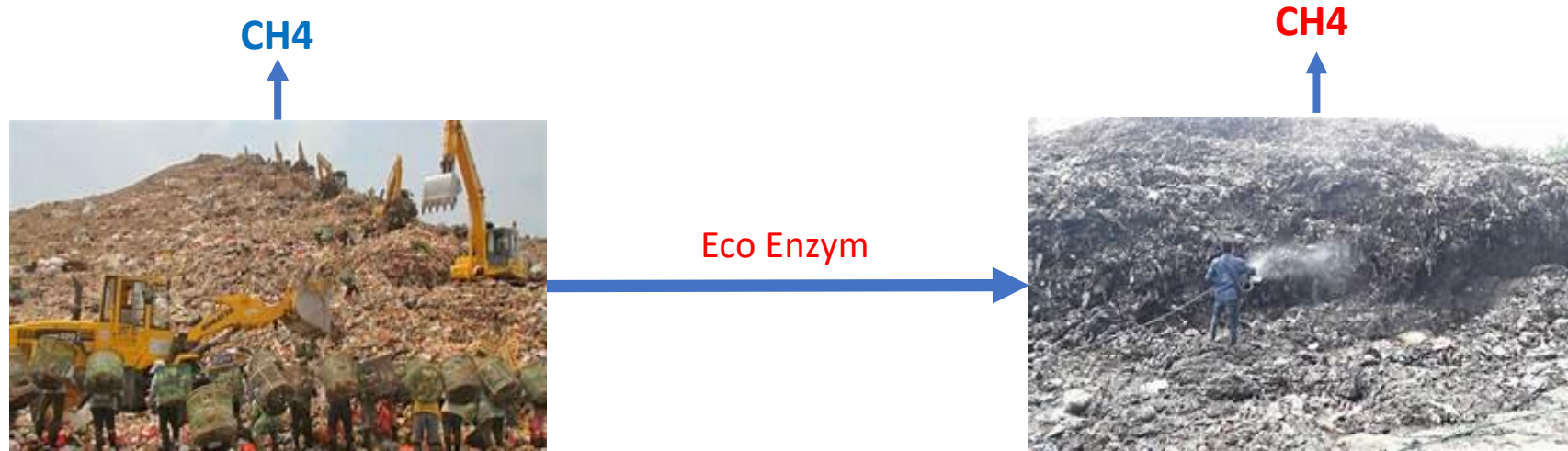
# PEMBANGKIT LISTRIK: PLTSa (ON-GRID) Pembakaran Langsung atau Incenerator



Emisi Baseline (BE):  $Methane\ Avoidance * GWP + Produksi\ Listrik\ Neto * FE\ jaringan\ Emisi\ Aksi$   
 Emisi Mitigasi (EP)  $Komposisi\ sampah * FE\ sampah + Gas\ metana\ yang\ di\ flaring * GWP\ (jika\ ada)$   
 $+\ beli\ listrik * FE\ (jika\ ada)$   
 Emisi Leakage (LE): 0  
 Reduksi Emisi (RE):  $BE - EP - EL$

MRV: produksi listrik neto, kWh meter,  $FE_{jaringan}$

# SAMPAH DI TPA: **ECO ENZYM**



Emisi Baseline (BE)

Emisi Aksi Mitigasi (EP)

Emisi Leakage (LE):

Reduksi Emisi (RE):

Produksi emisi CH<sub>4</sub> akibat *open dumping* timbunan sampah di TPA

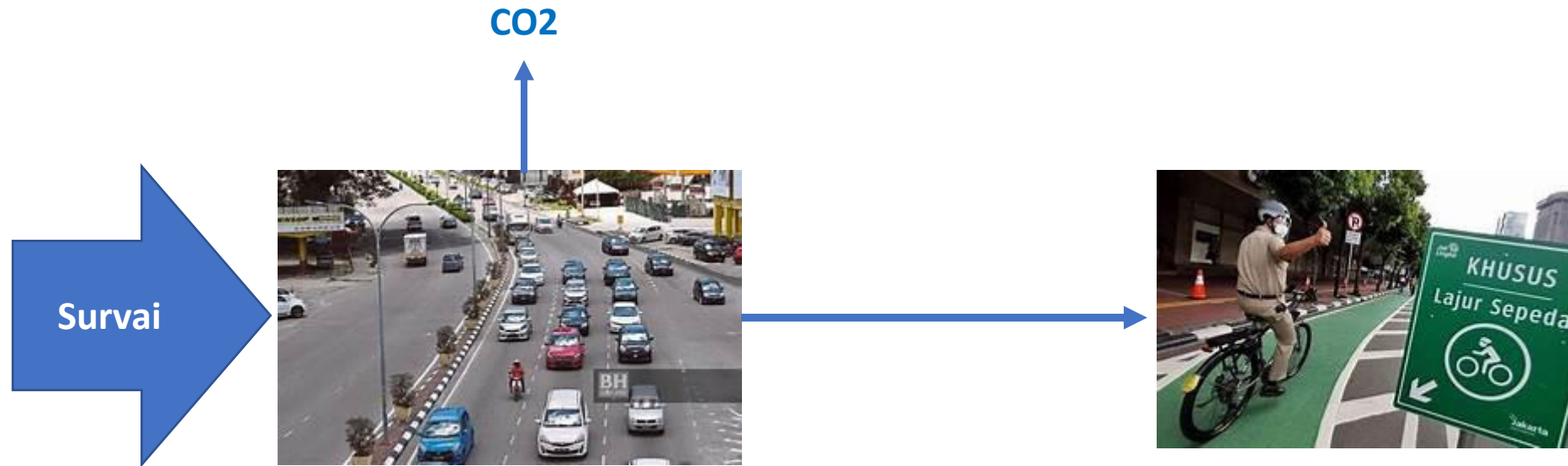
Produksi emisi CH<sub>4</sub> berkurang akibat penyemprotan menggunakan eco enzym

0

BE – EP - EL

MRV: volume gas CH<sub>4</sub>, flow meter CH<sub>4</sub>

# SEKTOR TRANSPORTASI: **JALUR SEPEDA**



Emisi Baseline (BE)	Konsumsi BBM * NCV * ρ * FE → KL * TJ/Gg * kg/m <sup>3</sup> * ton CO <sub>2</sub> /TJ * 1/10 <sup>6</sup>
Emisi Aksi Mitigasi (EP)	0
Emisi Leakage (LE):	0
Reduksi Emisi (RE):	BE – EP - EL

MRV: Konsumsi BBM sesuai hasil sampel survei pengguna jalan

# SEKTOR TRANSPORTASI: Bus Rapid Transit



Emisi Baseline (BE)

Konsumsi BBM per moda angkutan \* NCV \* ρ \* FE

Emisi Aksi Mitigasi (EP)

Konsumsi minyak solar BRT \* NCV \* ρ \* FE

Emisi Leakage (LE):

Emisi leakage akibat produksi gas bumi

Reduksi Emisi (RE):

BE – EP - EL

MRV: Hasil survei *shifting mode*

# SEKTOR TRANSPORTASI: Intelligent Traffic System



Emisi Baseline (BE)

$\Sigma \text{kendaraan} * \text{Hari Operasi/thn} * \text{Kecepatan sebelum} * \text{FE BBM}$

Emisi Aksi Mitigasi (EP)

$\Sigma \text{kendaraan} * \text{Hari Operasi/thn} * \text{Kecepatan setelah} * \text{FE} + \text{Konsumsi Listrik} * \text{FE listrik}$

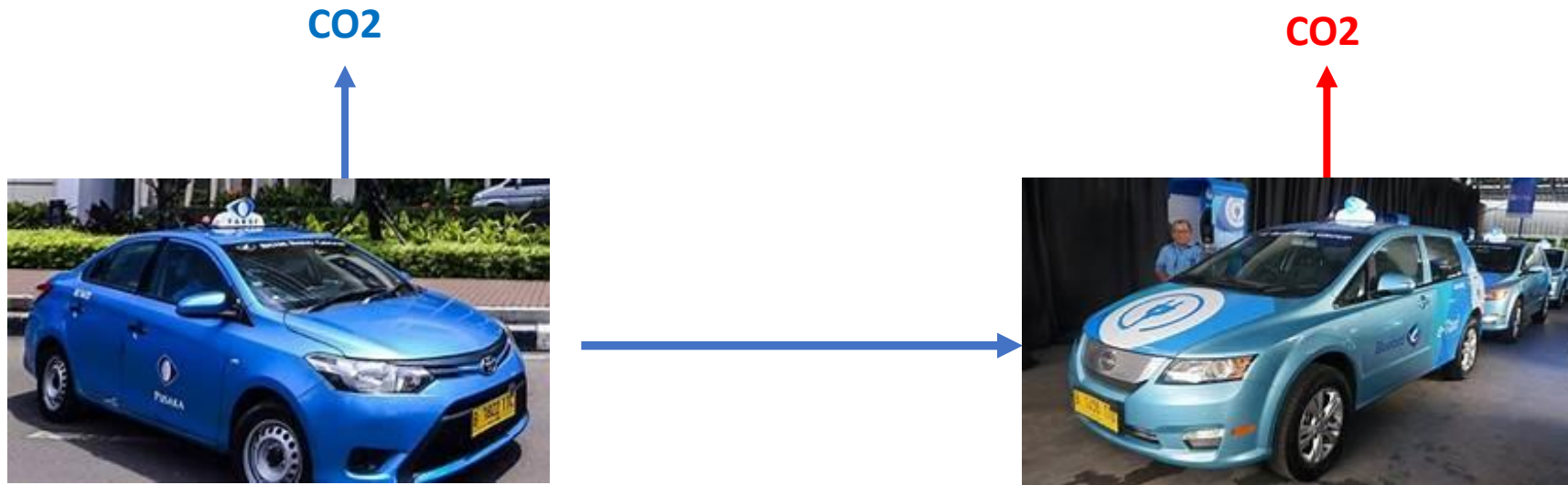
Emisi Leakage (LE):

0

Reduksi Emisi (RE):

$BE - EP - EL$

# SEKTOR TRANSPORTASI: **KBLBB**



Emisi Baseline (BE)	Jarak tempuh/hari * Hari operasi/thn * $SK_{\text{Bensin}}$ * $NCV_{\text{bensin}}$ * $\rho_{\text{bensin}}$ * $FE_{\text{bensin}}$
Emisi Aksi Mitigasi (EP)	Jarak tempuh/hari * Hari operasi/thn * $SK_{\text{listrik}}$ * $FE_{\text{listrik}}$
Emisi Leakage (LE):	0
Reduksi Emisi (RE):	BE – EP - EL

MRV: Jarak tempuh, hari operasi, konsumsi BBM, NCV BBM, FE BBM, FE listrik

# LAMPU PJU: Hemat Energi



- Jumlah
- Kapasitas (W)
- Jam nyala/hr
- Hari/tahun
- Konsumsi Lstk
- FE Listrik

Emisi Baseline=  
Konsumsi \* FEgrid



- Jumlah
- Kapasitas (W)
- Jam nyala/hr
- Hari/tahun
- Konsumsi Lstk
- FE Listrik

Emisi Kegiatan=  
Konsumsi \* FEgrid

Mitigasi GRK

LE = 0



# TRANSPORTASI: PJU PLTS



Cell: Crystalline  
atau thin film

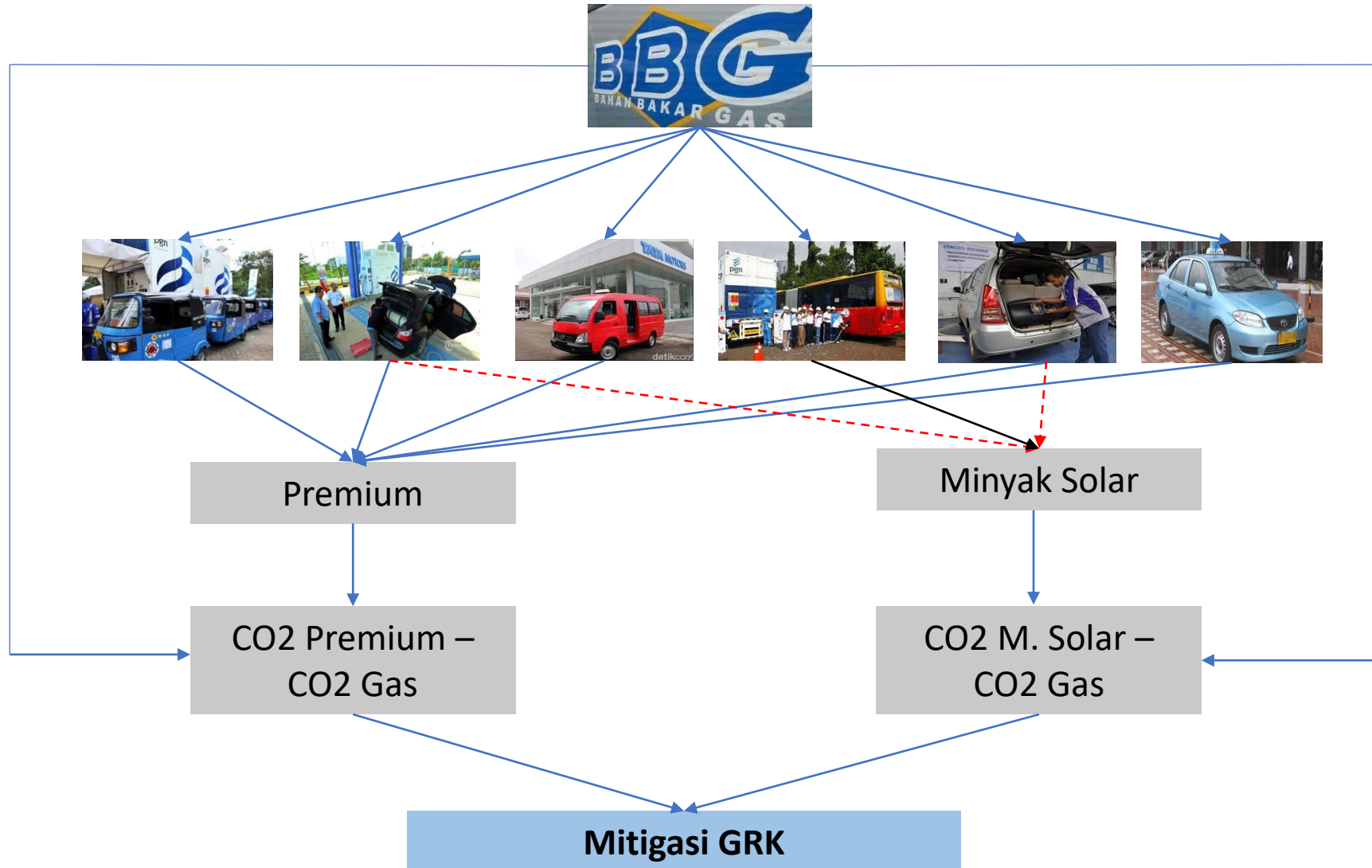
Emisi Baseline (BE) = Kapasitas PLTS (Wp) \* Irradiasi matahari (Jam/hari) \* 365 \*  $FK_{Produksi}$  \*  $FK_{Teknologi}$  \*  $FE_{Jaringan}$

Emisi Kegiatan (PE) = 0

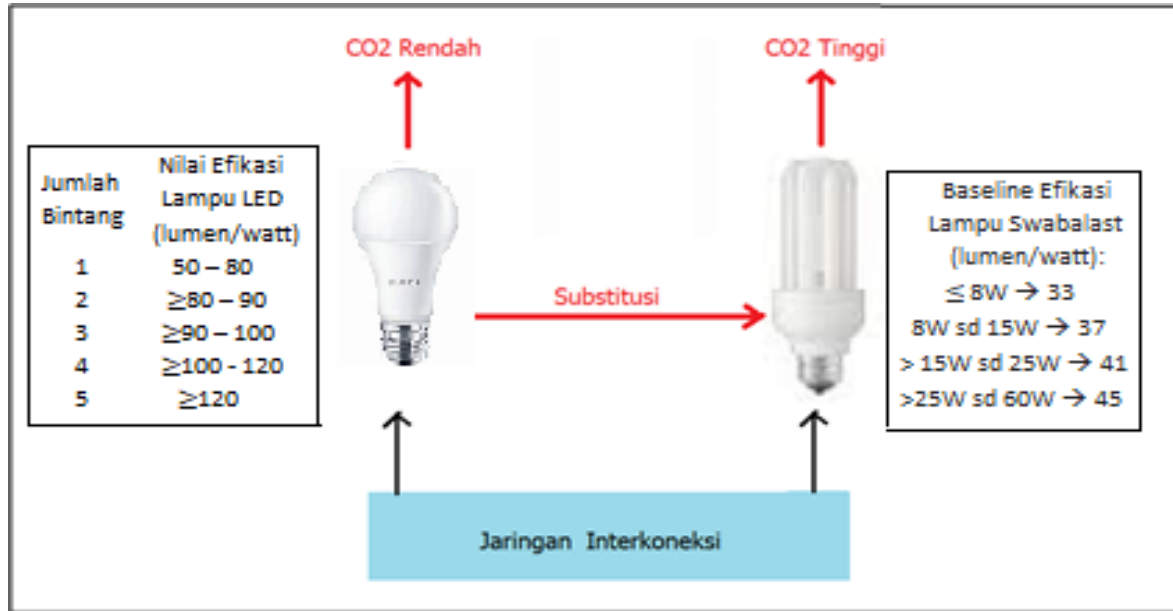
Leakage Emisi (LE) = 0

Reduksi Emisi = BE - PE - LE

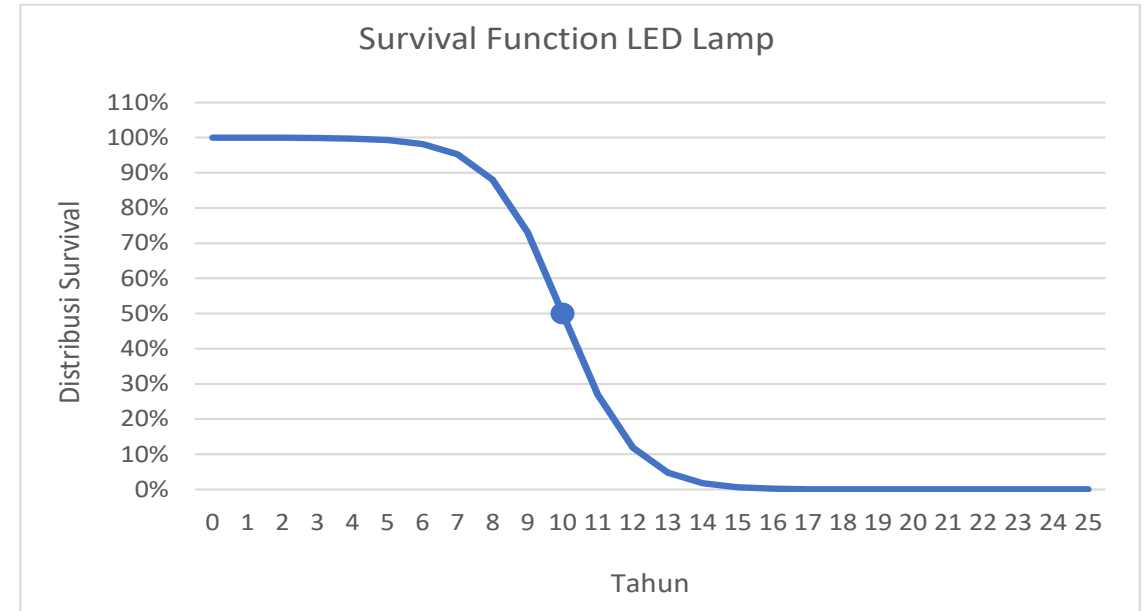
# AKSI MITIGASI DIVERSIFIKASI ENERGI (BBG untuk Transportasi)



# PERALATAN LISTRIK HEMAT ENERGI (Lampu LED)



Boundary

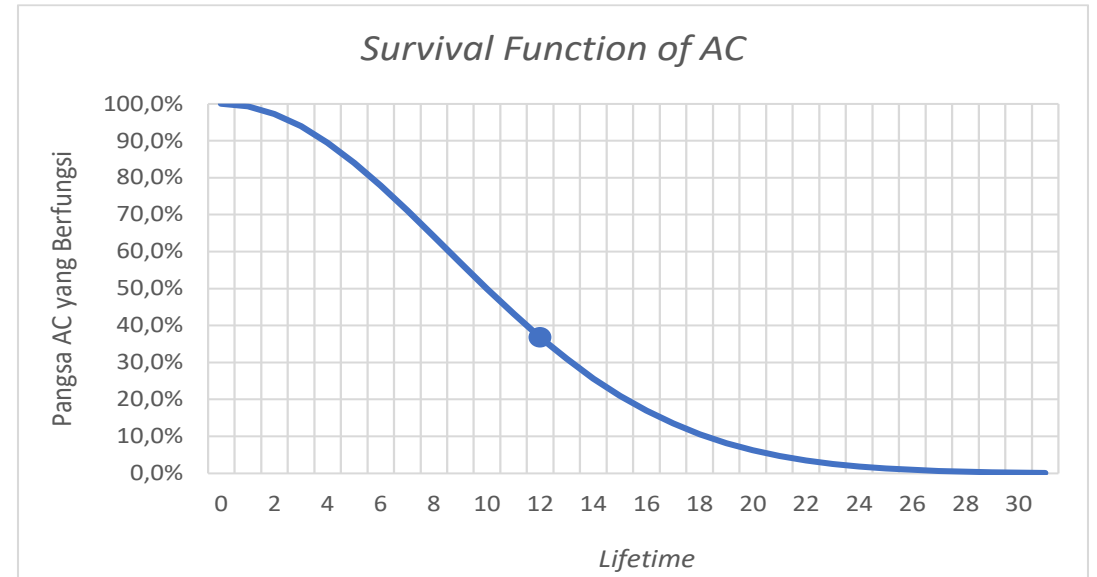
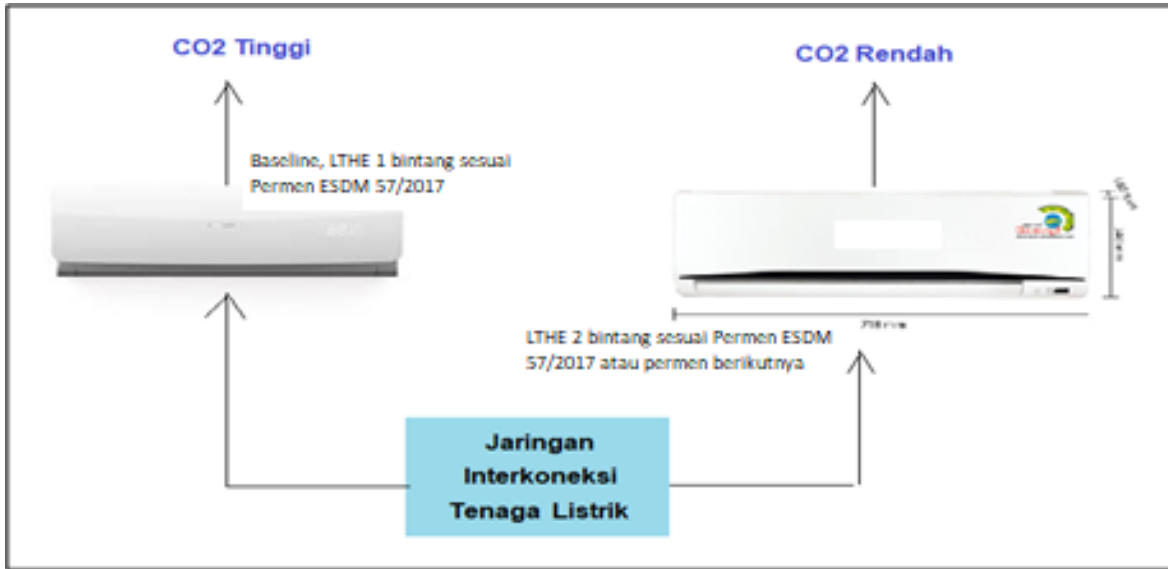


Faktor Koreksi Lifetime

RE: Hemat Daya \* Jam Nyala/hari \* Hari/Tahun \*  $FK_{lifetime}$  \*  $FE_{Jaringan}$

$$\text{Hemat Daya} = Daya_{lampu} \times \frac{Lumen_{2*} - 4*}{Lumen_{1*}}$$

# PERALATAN LISTRIK HEMAT ENERGI (AC)



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

$$THL_{i,y} = TPAC_{i,y} \times HL_{i,y}$$

$$HL_{i,y} = \left( 1 - \frac{CSPF_{Base}}{CSPF_{i,y}} \right) \times KL_{i,y}$$

$$CSPF_{Base} = EER_{Base} \times 1,062 \times 0,2930711$$

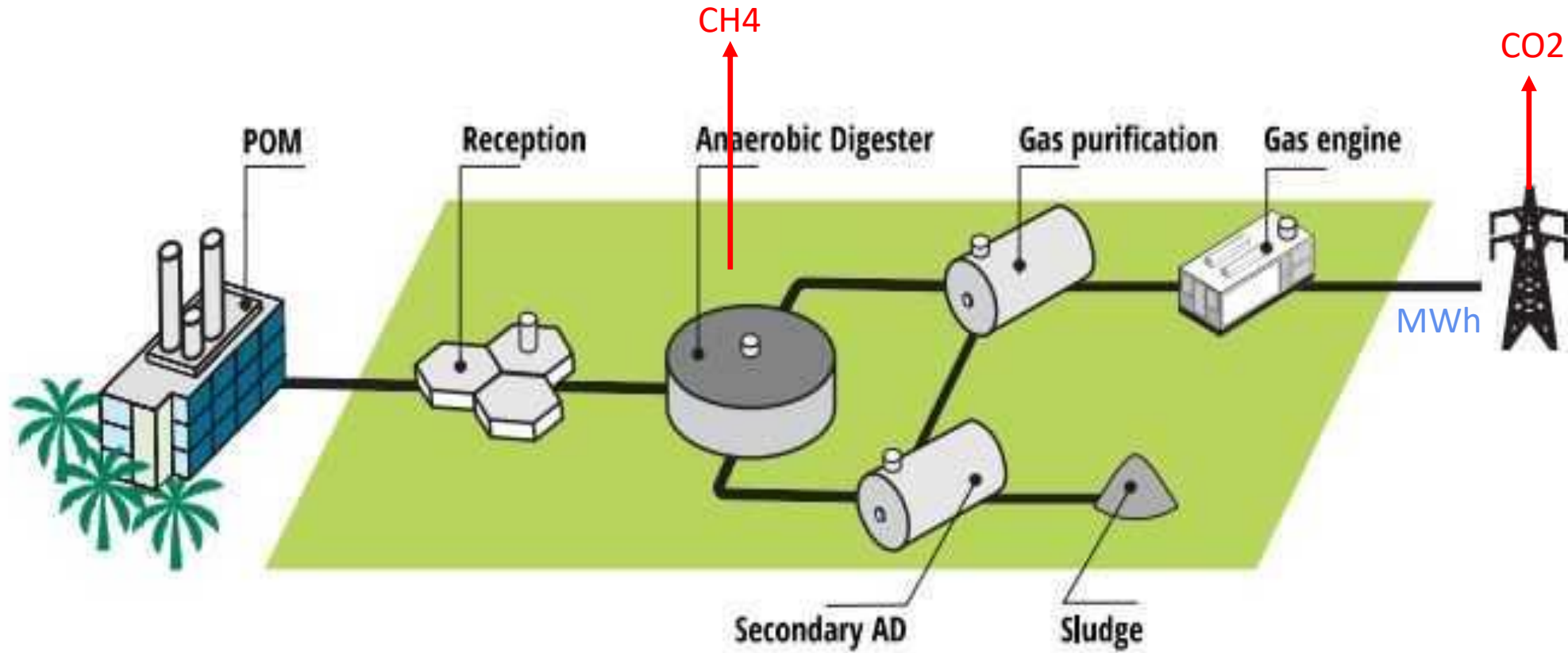
$$KL_{i,y} = \left( \frac{CSEC_{i,y}}{1817} \right) \times JHT_y \times JOH_y$$

Energy Efficiency Ratio

Cooling Seasonal Energy Consumption

Jam pengujian/tahun

# SEKTOR INDUSTRI: BIOGAS POME



$$EB = \text{Produksi Listrik Netto} * FE_{\text{Jaringan}}$$

$$EP = 0 \text{ dan } EL = 0$$

$$RE = EB - EP - EL$$

# TRUK SAMPAH: COMPACTOR TRUCK



Volume Sampah → standar

Jumlah Trip → standar

Konsumsi Solar → standar

Emisi Baseline



Volume Sampah → lbh banyak

Jumlah Trip → lbh sedikit

Konsumsi Solar → berkurang

Emisi Aksi Mitigasi

Reduksi Emisi GRK

# **PRIORITASI AKSI MITIGASI GRK**

# POTENSI AKSI MITIGASI YANG DAPAT DIUSULKAN OLEH PEMERINTAH KOTA/KABUPATEN

**Sektor Pembangkit Listrik:** PLTS, PLTM, PLTB, PLTSa, incinerator, briket sampah

**Sektor Transportasi:** Shifting (jalur sepeda, BRT, KBLBB, ITS, PJU HE/PLTS, BBG, pedestrian).

**Sektor Rumah Tangga:** Peralatan listrik efisien, penggunaan kompor listrik.

**Sektor Komersial:** Peralatan listrik efisien, *green building*, chiller, PLTS.

**Sektor Industri:** PLTS, Biogas POME



# Pemilihan Aksi Mitigasi

Sektor	Sub-sektor	Aksi mitigasi/proyek/kegiatan	Reduksi emisi GRK	
			(ton CO <sub>2</sub> e)	
			2023	2030
Energi Stasioner	Residensial	Efisiensi energi di pemukiman	48.764	354.639
		Pengembangan Jaringan Gas Kota Palembang	611	1.069
	Penerangan lampu jalan	Retrofit lampu PJU SON T-250 W ke lampu LED 120 W	2.238	3.939
		Pemasangan solar cell di PJU LED 120 W	387	1.057
	Perkantoran/ institusional	Efisiensi energi di kantor pemerintahan	4.970	22.584
		Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Rooftop di Sekolah dan Perkantoran	795	2.650
	Komersial	Efisiensi energi di area komersial	45.886	188.677
	Pembangkitan energi	Produksi listrik PLTS Jakabaring	1.663	1.663
	PT. PUSRI	Himbauan hemat energi & retrofit lampu dgn lampu hemat energi	2.032	2.032
		Optimasi pemakaian gas alam dan efisiensi Gas Fuel Reforming	137.172	137.172

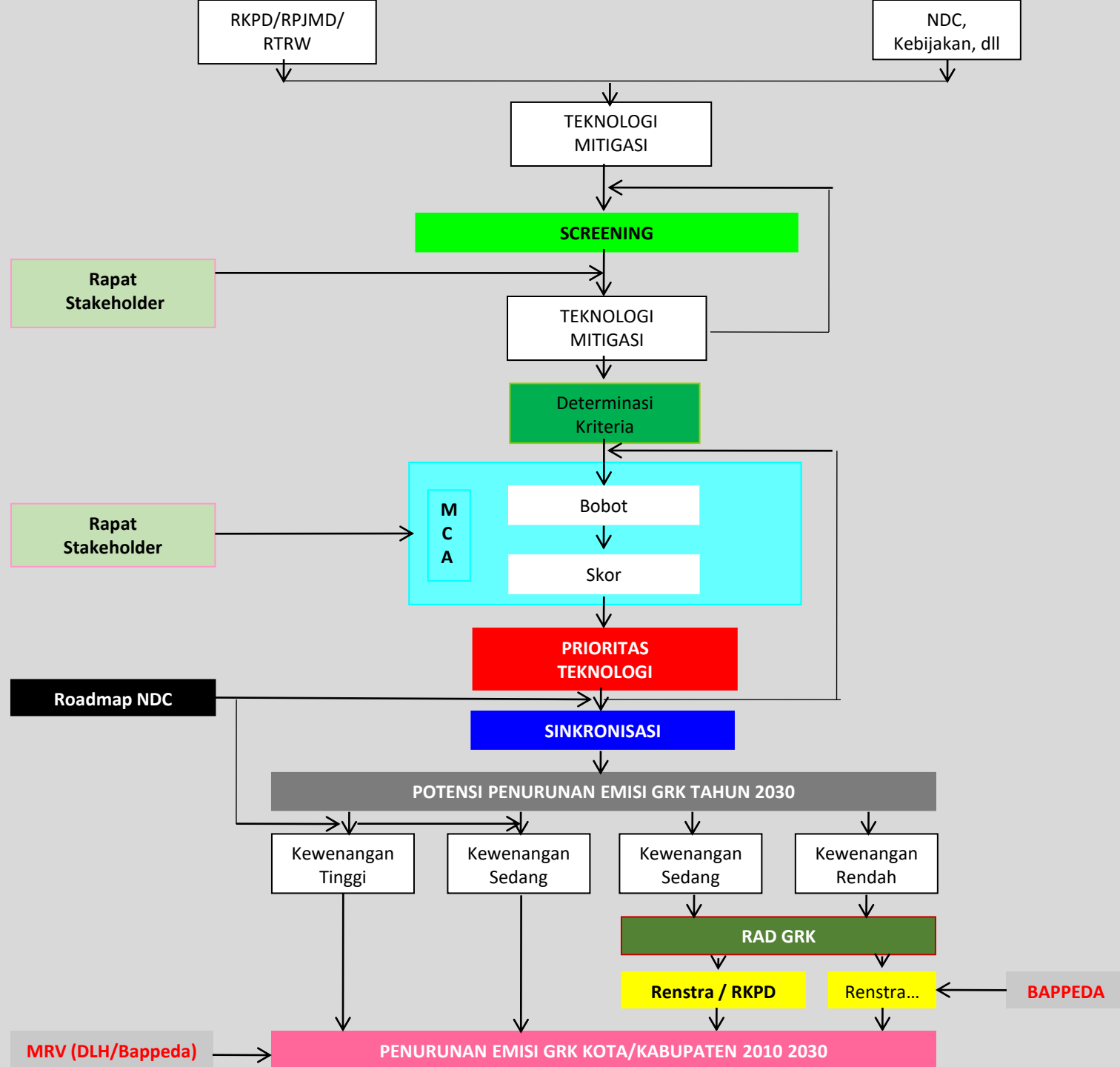
# Pemilihan Aksi Mitigasi

Sektor	Sub-sektor	Aksi mitigasi/proyek/kegiatan	Reduksi emisi GRK	
			(ton CO2e)	
			2023	2030
Energi Stasioner	PT. Pertamina	Program Roadmap Energi di RU III Plaju		
		Penghematan Waste Heat Recovery Unit	64.033	64.033
		Minimized Letdown Steam	2.187	2.187
		Modifikasi Heat Recovery Long Residu CDU V	693	693
		Modifikasi Auto Switch Control pada Air Compresor	1.623	1.623
		EL-SCUAD (Eliminasi Steam Consumption di Area Dermaga Plaju)	5.849	5.849
		Optimasi Steam Header Utilities	5.672	5.672
		Single Package Boiler	9.646	9.646
		Penggantian Lampu SL ke LED	85	85
		PLTSurya untuk Gd. Perkantoran GM	138	138
		Refresh Office Electrical Equipment Campaign	70	70
		Oncler APH (Online Cleaning Air Pre Heater)	3.764	3.764
		Direct Transfer Musicool MC-22 dengan Zero Emisi	62	62
		Retrofit Freon ke Musicool	103	103
		Recovery Off Gas SRMGC	1.133	1.133
	CD & GP to Zero Flare	4.247	4.247	
	Efisiensi BBM Kendaraan Perusahaan	485	485	

# Pemilihan Aksi Mitigasi

Sektor	Sub-sektor	Aksi mitigasi/proyek/kegiatan	Reduksi emisi GRK	
			(ton CO2e)	
			2023	2030
<b>Transportasi</b>	Transportasi sungai	Konversi bahan bakar perahu nelayan dari solar Ke LPG	166	166
<b>Limbah</b>	Sampah padat	LFG Recovery di TPA Sukawinatan	750	750
		Komposting sampah organik	15.181	46.105
		3R Sampah Kertas dan Kain	4.317	15.404
<b>AFOLU</b>	Hutan dan Taman Kota (serapan karbon)	Kehutanan dan Perubahan Tata Guna Lahan (FOLU)	-32.125	-32.125

# MEKANISME PENETAPAN AKSI MITIGASI (KONDISI IDEAL)



# Contoh Kriteria untuk Prioritisasi Aksi

Kriteria	Bobot	Opsi-1	Opsi-2	Opsi-3
Potensi mitigasi (tCO <sub>2</sub> )	0.3	3	1	3
Biaya langsung (USD/tCO <sub>2</sub> ): 1-3	0.2	1	2	1
Biaya tidak langsung: 0-3 - Tenaga kerja local meningkat - Pemasukan import menurun	0.1	1	1	1Su
Masuk ke dalam Nomenklatur program: 0-1				
Konsistensi dengan TPB (SDGs): (-3) – (+3)	0.2	2	1	3
Tingkat kendala implementasi (Pendanaan, teknologi, SDM):	0.2	1	1	1
Potensi keterlibatan pihak lain		3	2	1
Mekanisme kelembagaan pengumpulan data				
<b>Total skor</b>		<b>1.8</b>	<b>1.2</b>	<b>2</b>

Skor atau ranking: Rendah (1), sedang (2), tinggi (3). Untuk biaya dan kendala, skor semakin rendah dengan semakin tinggi nilainya. Opsi dengan skor tertinggi menjadi prioritas.

















- Hp: 08129073973
- Email: [laodewahid@gmail.com](mailto:laodewahid@gmail.com)

