



KEMENTERIAN KOORDINATOR
BIDANG PEREKONOMIAN



*Empowered lives.
Resilient nations.*

UNDP – PMR Project

Developing the Profile of Greenhouse Gas Emissions
from the Indonesia's Power and Industry Sectors

MODEL PERHITUNGAN MACC DAN UPAYA MITIGASI INDONESIA: PEMBANGKIT & 8 INDUSTRI LAHAP ENERGI

Jakarta, 29 Agustus 2018

Artissa Panjaitan, MACC Economy Expert for PMR Project

DASAR “MARGINAL ABATEMENT COST CURVE” (MACC)



KEMENTERIAN KOORDINATOR
BIDANG PEREKONOMIAN
Empowered lives.
Resilient nations.

Upaya Mitigasi Untuk Mengendalikan Perubahan Suhu Permukaan Bumi ≤ 2 °C



KURANGI EMISI GAS RUMAH KACA (GRK)



UBAH/PERBAIKI TEKNOLOGI SUMBER EMISI GRK

**TEKNOLOGI
DASAR**



**TEKNOLOGI
MITIGASI**

Perbandingan Teknologi Upaya Mitigasi

- Perkiraan Pengurangan Emisi
- Perkiraan Selisih Biaya Untuk Pengurangan Emisi

MODEL PERHITUNGAN MACC



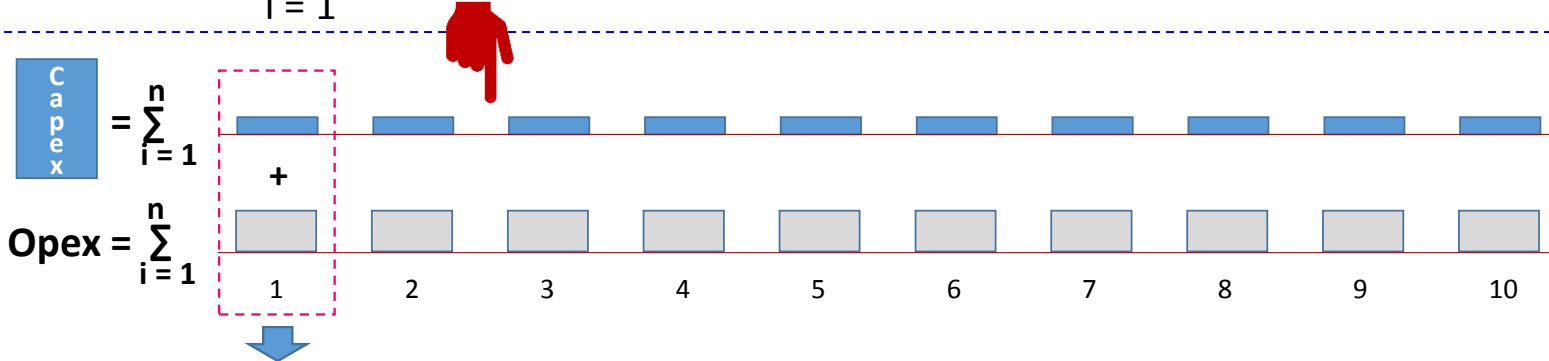
DASAR PEMIKIRAN:

- TEKNOLOGI DASAR berdasarkan teknologi pada tahun 2010
- Tingkat emisi TEKNOLOGI DASAR [4] lebih tinggi daripada TEKNOLOGI MITIGASI [2].
- Jika biaya TEKNOLOGI MITIGASI [1] lebih rendah dibandingkan TEKNOLOGI DASAR [3], mitigasi mengurangi emisi SEKALIGUS mengurangi biaya Belanja Modal dan Operasi.
- Batasan biaya mitigasi € 60/tCO₂e diambil dari dokumen laporan DNPI



$$\text{Abatement Cost} = \frac{(\text{Cost of CO}_2\text{e Mitigation Alternative [1]} - \text{Cost of CO}_2\text{e Baseline/Reference Model [3]})}{(\text{CO}_2\text{e Emission from Baseline Model [4]} - \text{CO}_2\text{e Emission from Mitigation Alternative [2]})} \leq \text{€ } 60/\text{ton CO}_2\text{e}$$

$$[1] \text{ dan } [3] = \sum_{i=1}^n (\text{Capex}_i + \text{Opex}_i) / (1 + \text{biaya pendanaan})^i \quad \text{di mana: } n = \text{masa pakai teknologi}$$



Biaya pada tahun pertama dijadikan biaya **TEKNOLOGI DASAR** atau **TEKNOLOGI MITIGASI**

“PMR” MEMPERHATIKAN UPAYA MITIGASI DI SUB-SEKTOR PEMBANGKIT DAN 8 SUB-SEKTOR INDUSTRI UNTUK MEMENUHI “NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION” (NDC)



No.	Sector	GHG Emission Level 2010 Mton CO ₂ e	GHG Emission Level 2030 (MtonCO ₂ e)			GHG Emission Reduction (MtonCO ₂ e)				Annual Average Growth BAU (2010 - 2030)	Average Growth 2000 - 2012
			BAU	CM1	CM2	(MtonCO ₂ e)		% of Total BAU			
		CM1				CM2	CM1	CM2	CM1		
1	Energy	453.2	1,669	1,355	1,271	314	398	11%	14%	6.7%	4.50%
2	Waste	88	296	285	270	11	26	0.38%	1%	6.3%	4.00%
3	IPPU	36	69.6	66.85	66.35	2.75	3.25	0.10%	0.11%	3.4%	0.10%
4	Agriculture	110	119.66	110.39	115.86	9	4	0.32%	0.13%	0.4%	1.30%
5	Forestry	647	714	217	64	497	650	17.2%	23%	0.5%	2.70%
		1334	2869	2034	1787	834	1081	29%	38%	3.9%	3.20%

- Perhitungan MACC Sub-Sektor Pembangkit dan perkiraan total mitigasi berdasarkan RUPTL 2018 – 2027 yang diproyeksikan dengan pertumbuhan rata-rata ke tahun 2030 dan mengikuti syarat NDC di sektor Energi.
- Perhitungan MACC 8 Sub-Sektor Industri dan perkiraan mitigasi berdasarkan usulan dari pelaku industri dan masing-masing “expert PMR” yang meliputi setiap sub-sektor

SEMESTA EMISI SUB-SEKTOR PEMBANGKIT



Dengan RUPTL 2018 – 2027 dan NDC:

- Total Pembangkitan = 612.4 TWh
- 20.4% RE dan 20.6% Gas
- 70 MtCO₂e Demand Side Management
- Potensi Mitigasi = 315 MtCO₂e

Dengan RUPTL 2018 – 2027 dan NDC:

- Total Pembangkitan = 612.4 TWh
- 24.6% RE dan 24.8% Gas
- 70 MtCO₂e Demand Side Management
- Potensi Mitigasi = 349 MtCO₂e

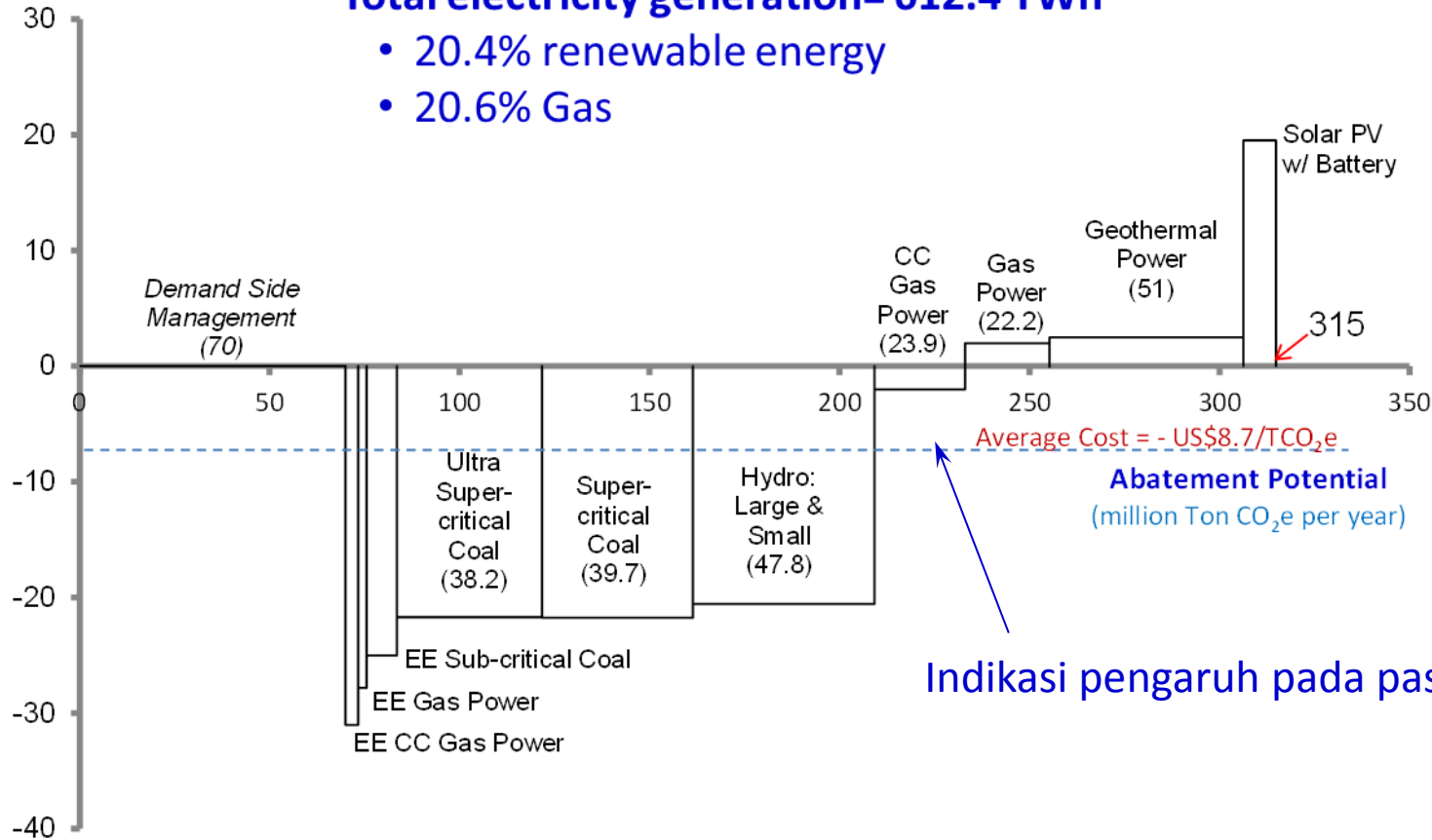
Catatan: harga rata-rata batubara = USD 70/ton.

RUPTL 2018 – 2027: PERTUMBUHAN @ 6.86%, DAN 2027 – 2030 PERTUMBUHAN @ 6.86% = 612.4 TWh



Abatement Cost

(US\$/TCO₂e)



Indikasi pengaruh pada pasar karbon.

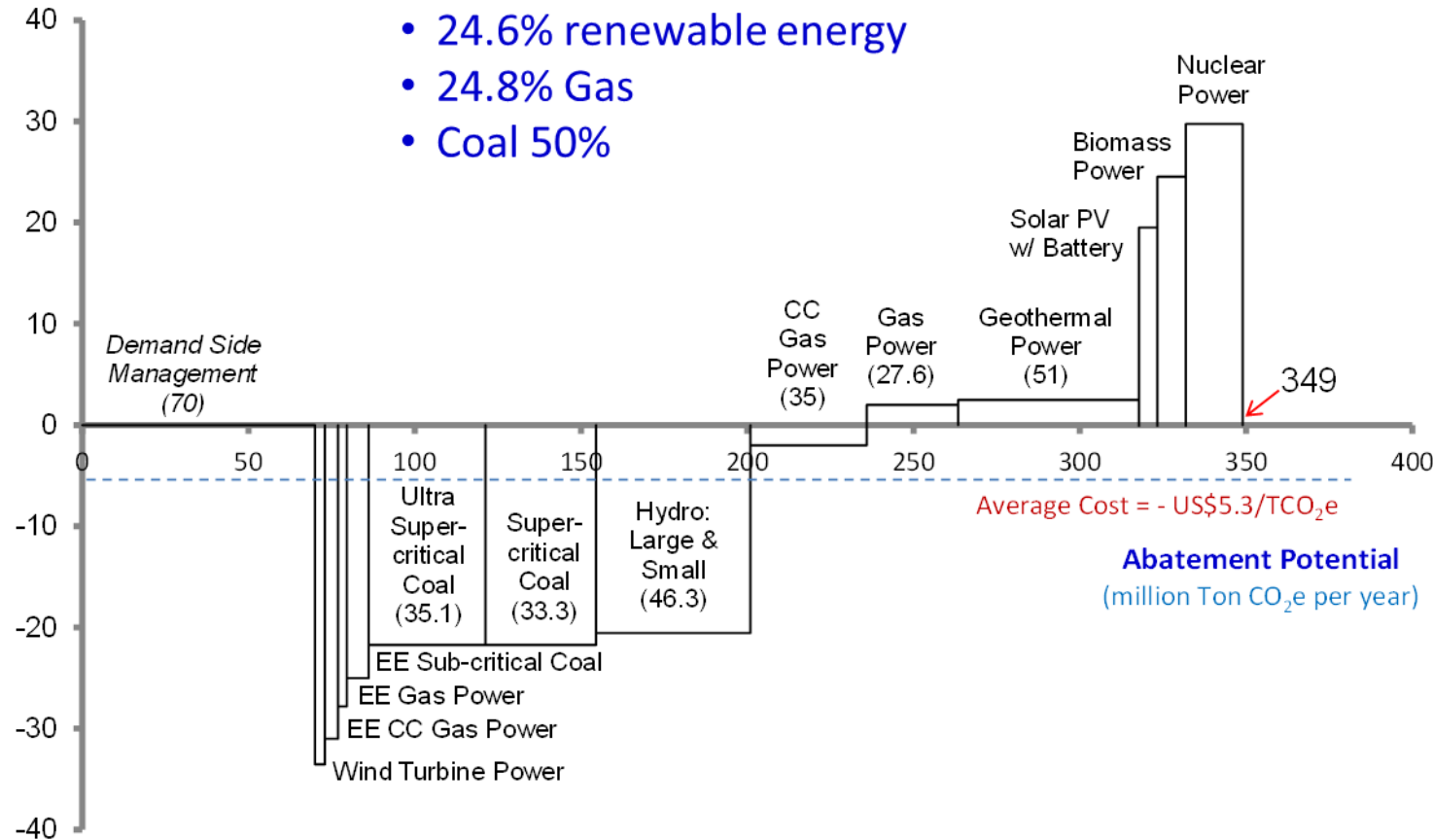
RUPTL 2018 – 2027: DENGAN PERTUMBUHAN @ 6.86%, 2027 – 2030: DENGAN PERTUMBUHAN @ 6.86% = 612.4 TWh DENGAN TAMBAHAN EBT DAN PLTG-PLTGU



Abatement Cost
(US\$/TCO₂e)

Total electricity generation = 612.4 TWh

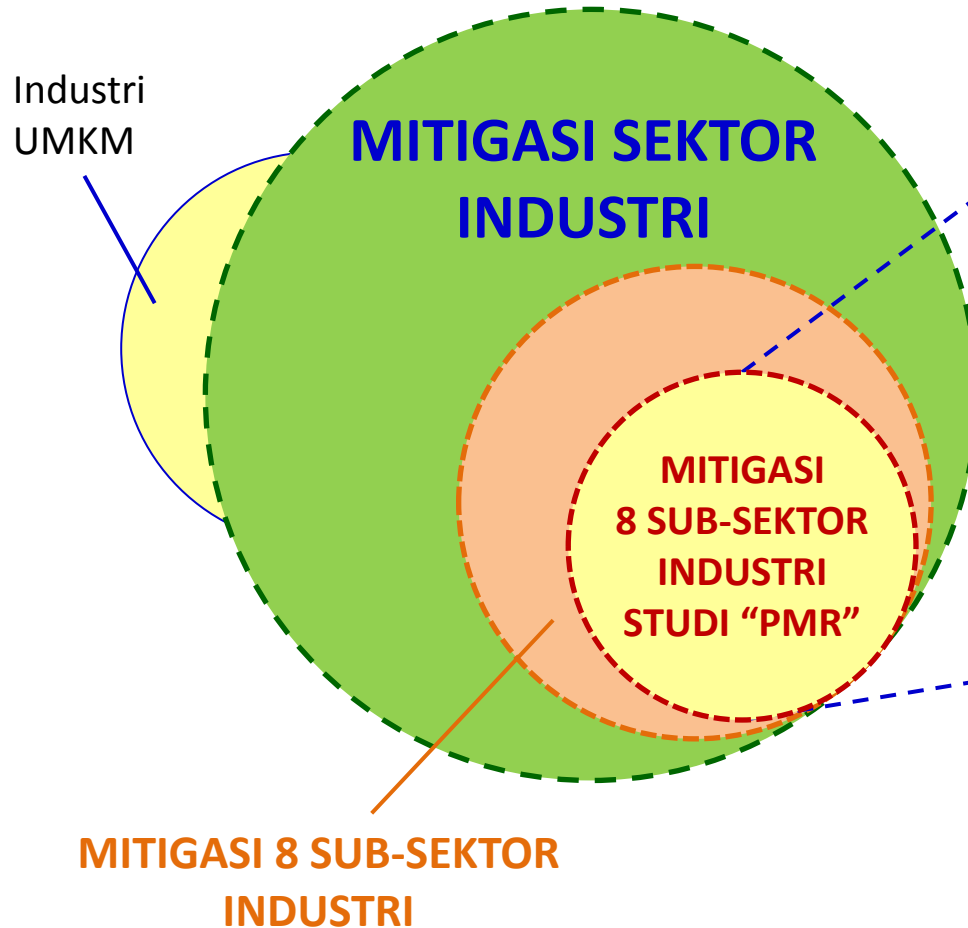
- 24.6% renewable energy
- 24.8% Gas
- Coal 50%



SEMESTA EMISI 8 SUB-SEKTOR INDUSTRI



8 Sub-sector Industri (hasil sementara) diproyeksikan akan mengeluarkan 338.42 MtCO₂e dengan proyeksi mitigasi yang teridentifikasi 43.68 MtCO₂e

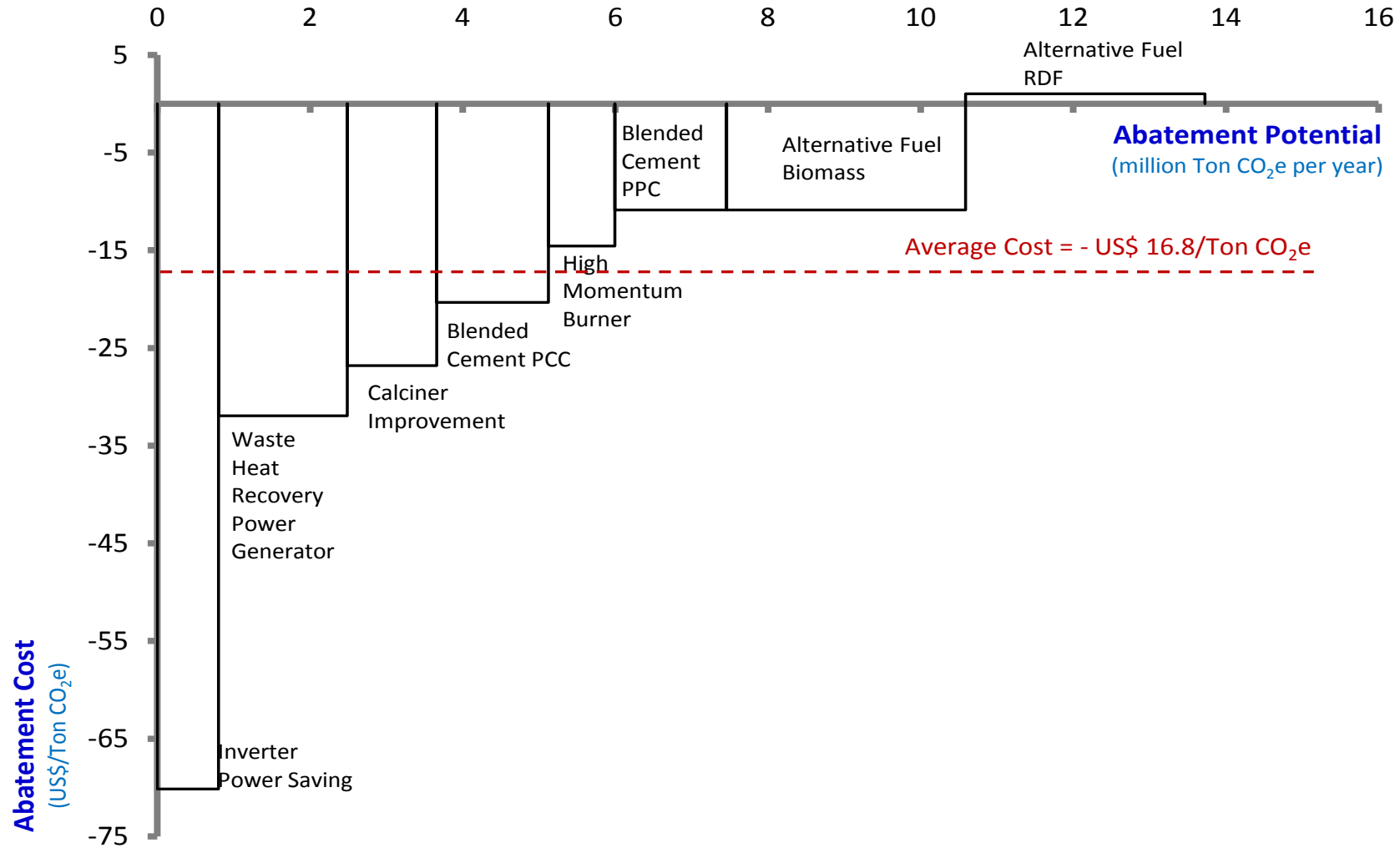


Satuan: MtCO₂e

Industri	Energi Langsung	Energi Tidak Langsung	IPPU	Limbah	Sub-Total
Semen	6.27	2.49	4.97	-	13.73
Pupuk	1.04	0.00	0.69	-	1.73
Kimia	0.35	0.44	0.47	-	1.26
Keramik & Gelas	0.64	0.15	-	-	0.79
Besi & Baja	2.04	1.66	3.32	-	7.02
Pulp & Kertas	3.05	0.50	-	1.16	4.70
Makanan & Minuman, Tekstil	13.84	0.61	-	-	14.45 ^{*)}
Total	27.23	5.84	9.45	1.16	43.68

***) Hasil sementara**

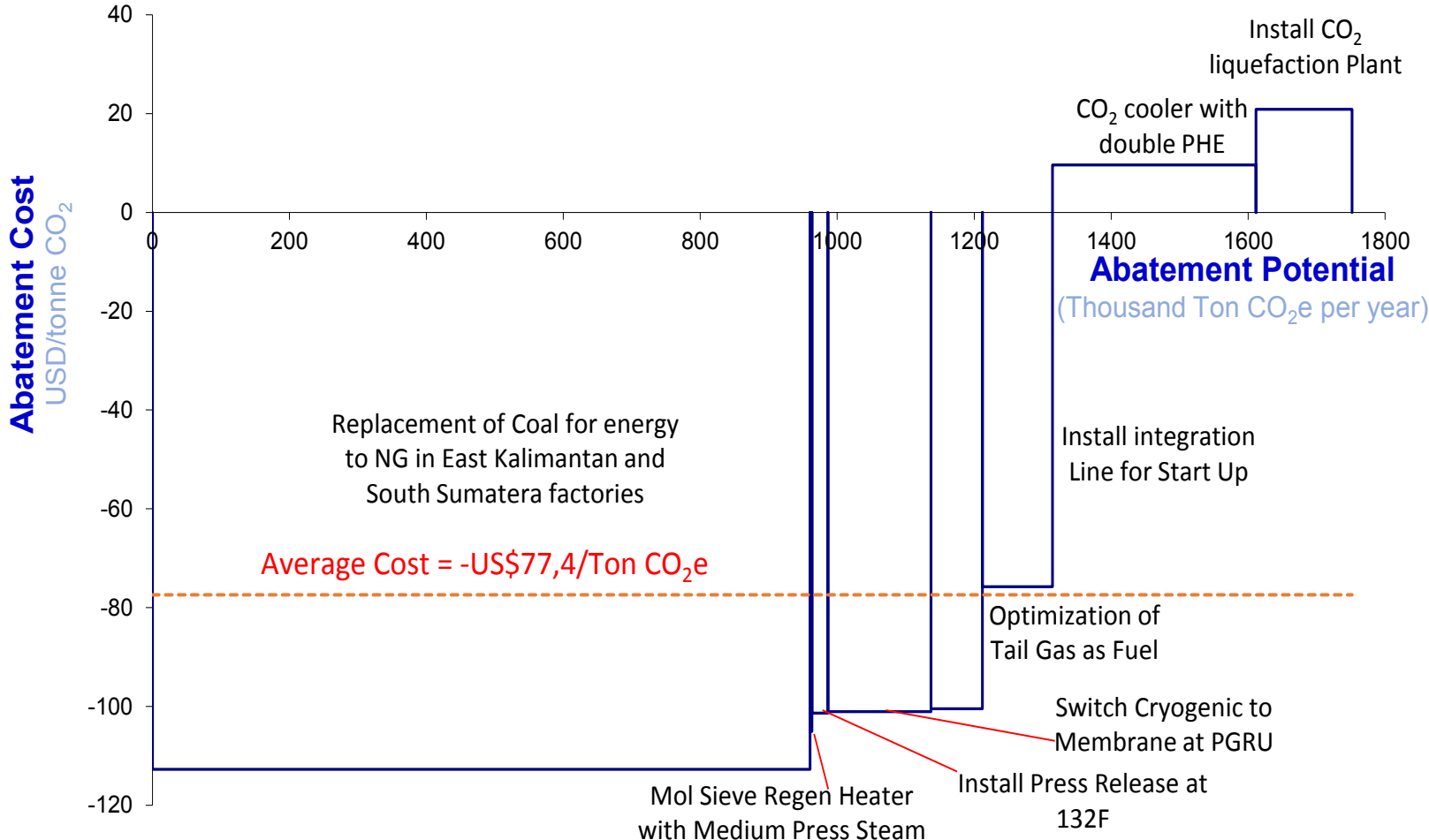
MACC UNTUK KEGIATAN MITIGASI INDUSTRI SEMEN



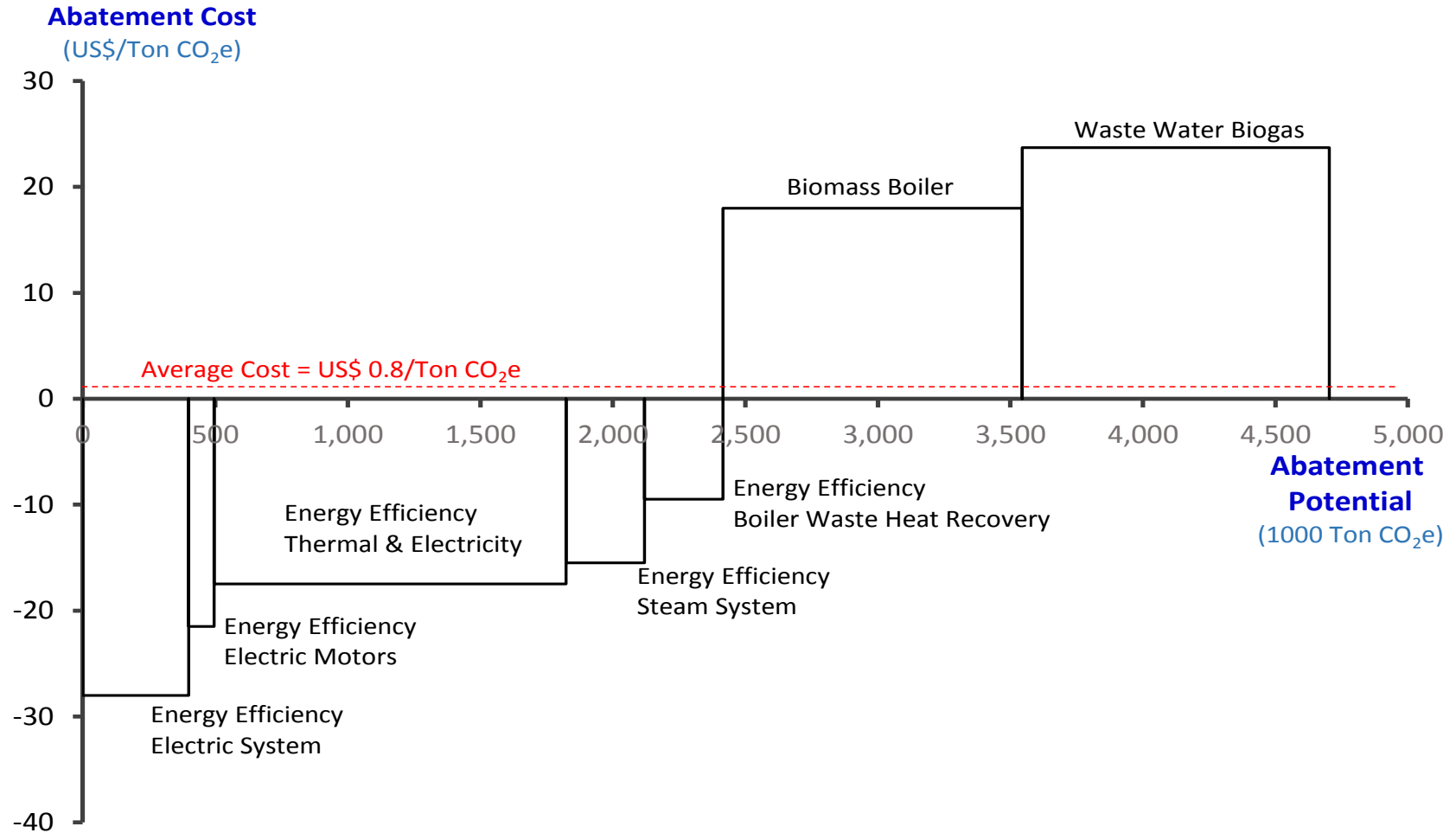
MACC UNTUK KEGIATAN MITIGASI INDUSTRI PUPUK



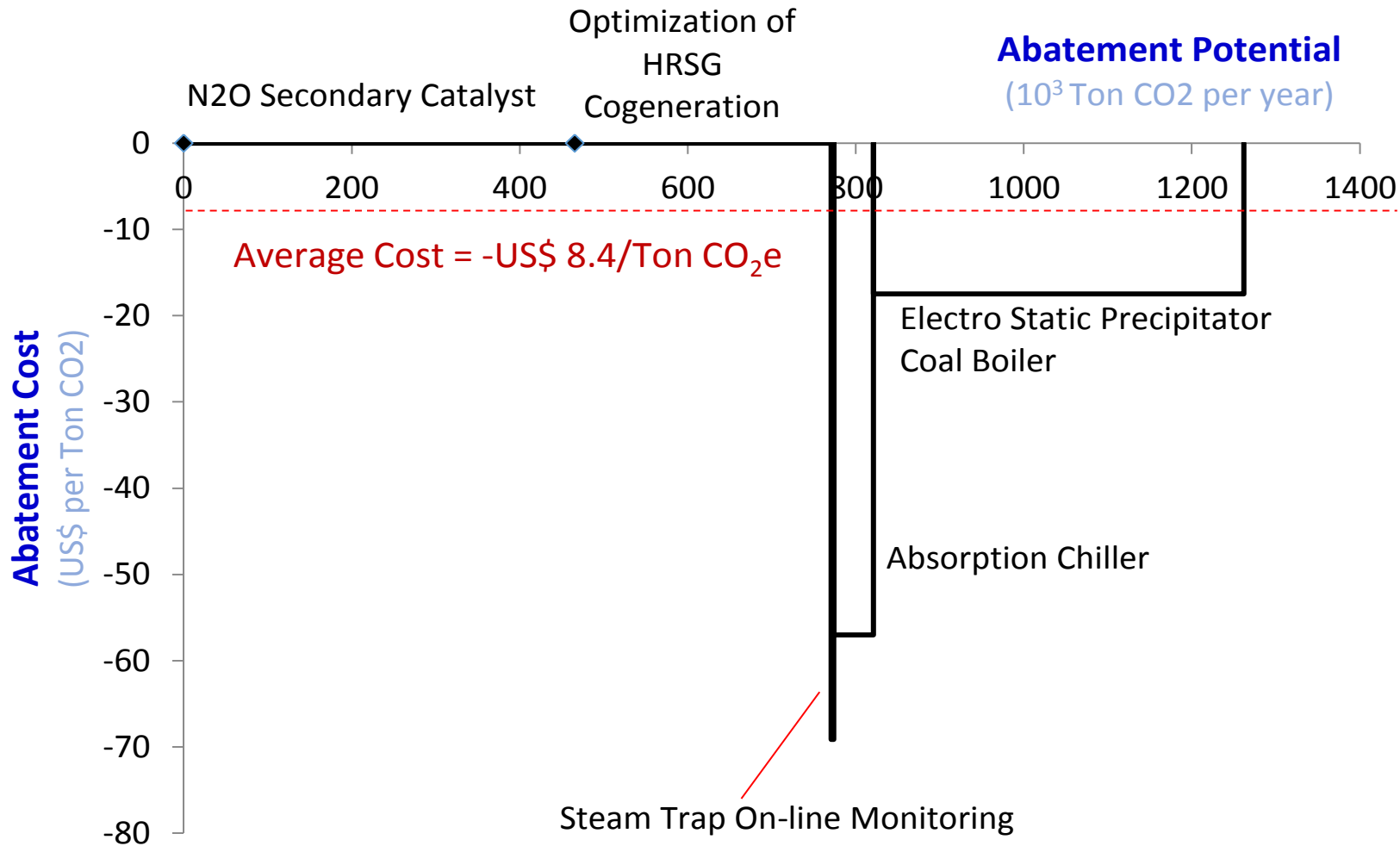
KEMENTERIAN KOORDINATOR
 BIDANG PEREKONOMIAN
 Empowered lives.
 Resilient nations.



MACC UNTUK KEGIATAN MITIGASI INDUSTRI PULP & KERTAS



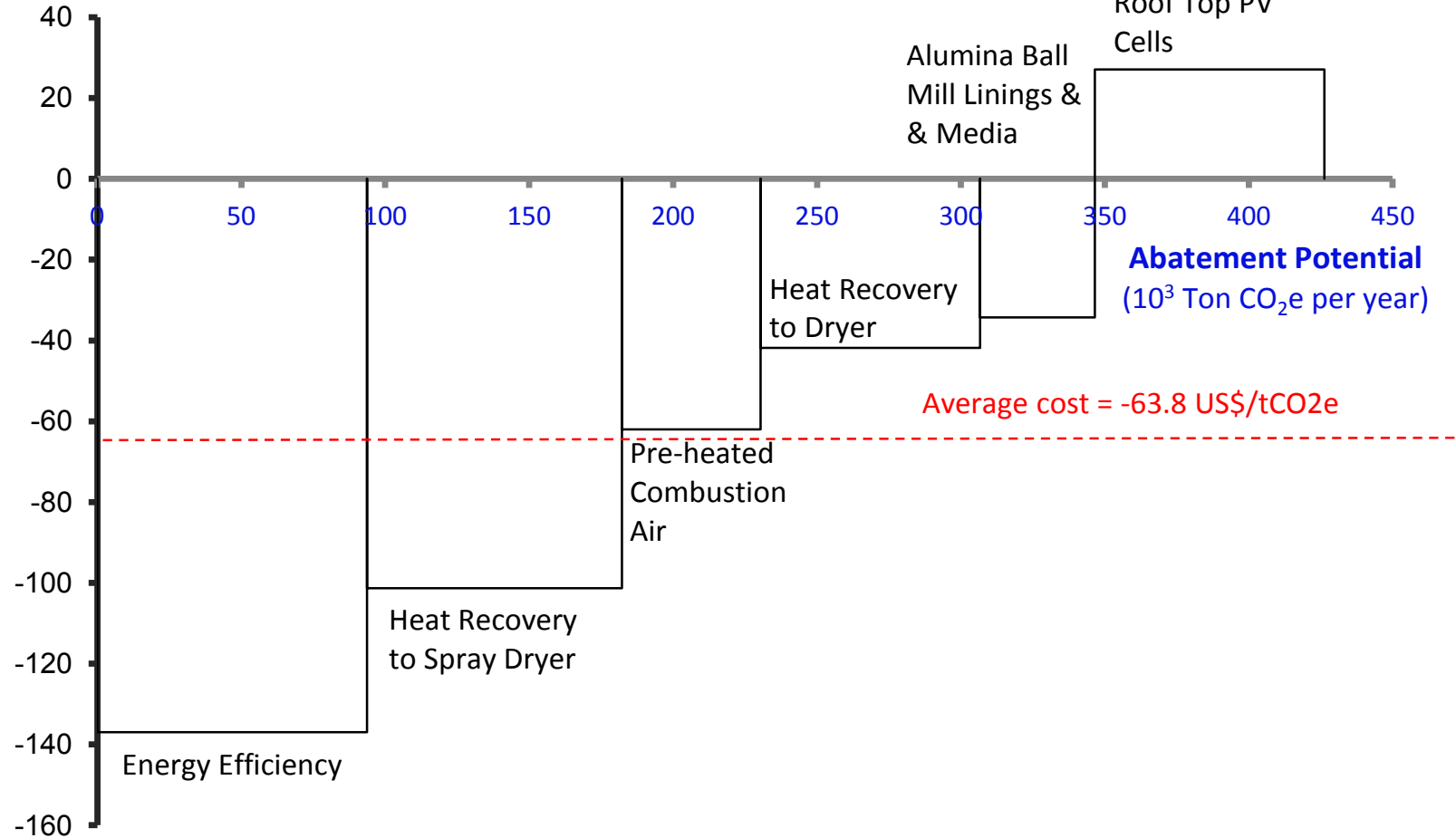
MACC UNTUK KEGIATAN MITIGASI INDUSTRI KIMIA



MACC UNTUK KEGIATAN MITIGASI INDUSTRI KERAMIK



Abatement Cost
(US\$/TCO₂e)

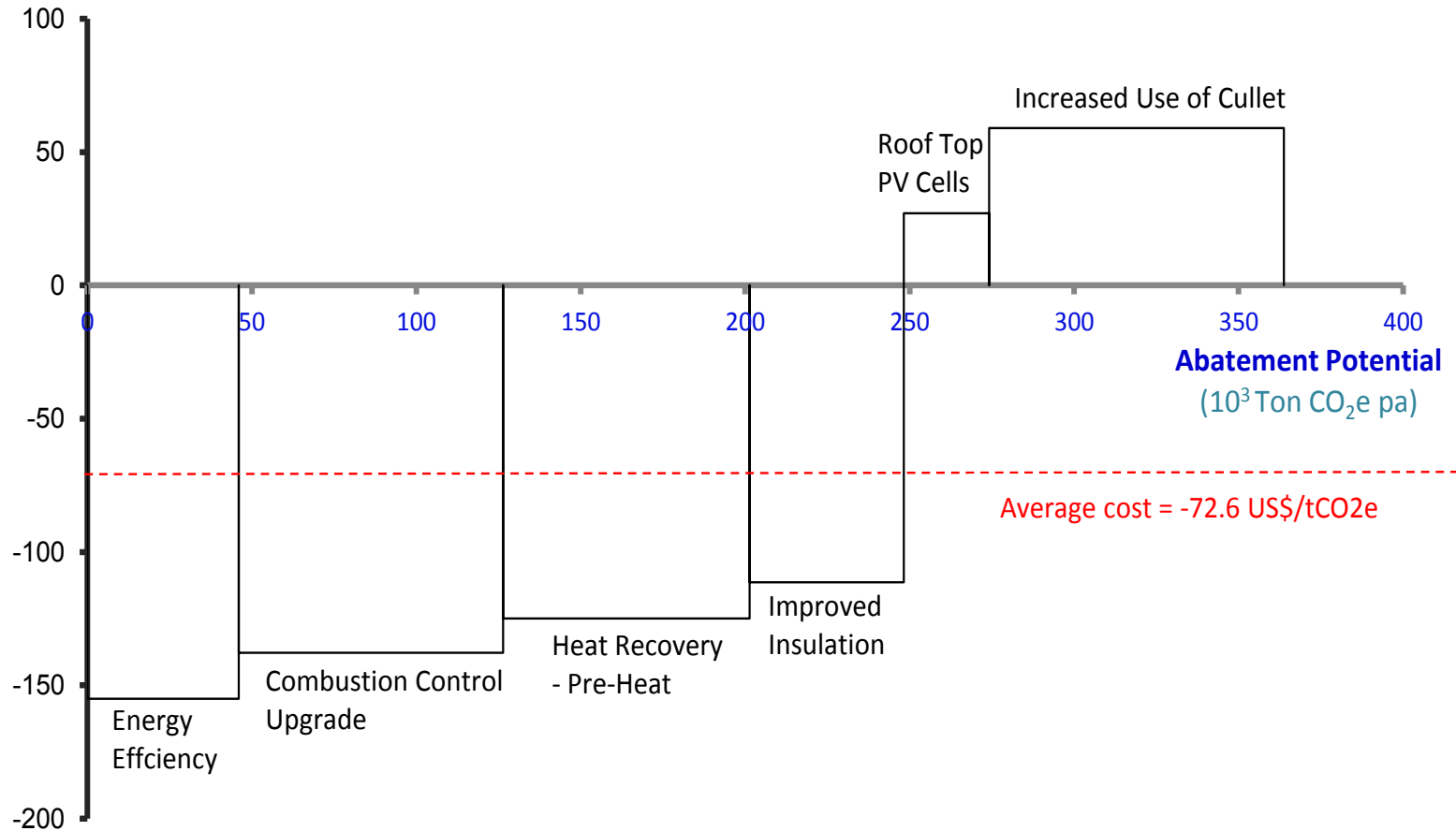


MACC UNTUK KEGIATAN MITIGASI INDUSTRI KERAMIK



Abatement Cost

(US\$/TCO₂e)

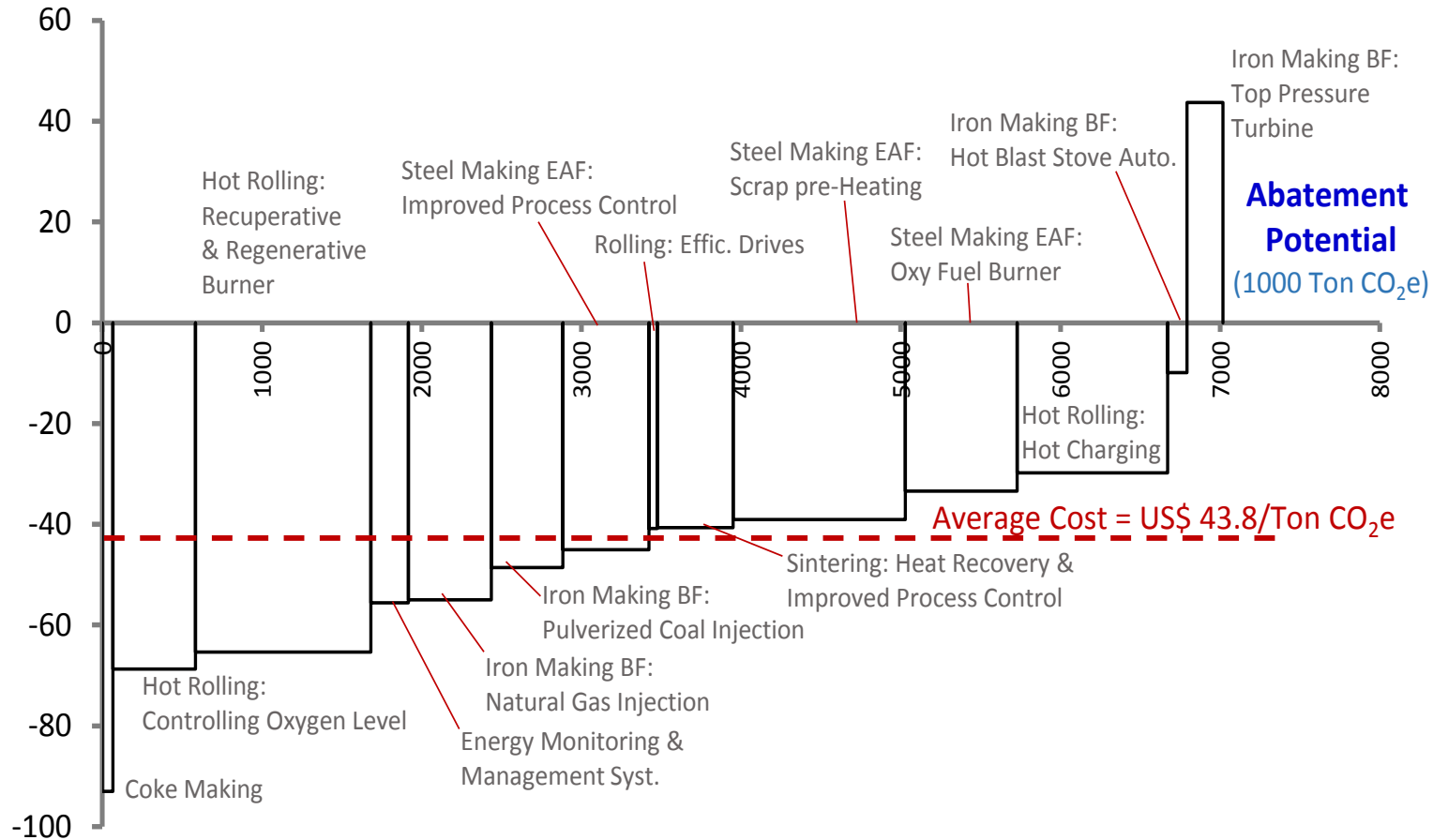


MACC UNTUK KEGIATAN MITIGASI INDUSTRI BESI & BAJA



Abatement Cost
(US\$/Ton CO₂e)

Hasil sementara



REKOMENDASI DAN PEMBELAJARAN PENTING DARI STUDI MACC



- Indonesia dapat mencapai komitmen CM1 NDC untuk Pembangkit dan 8 sub-sektor Industri mengurangi 29% emisi GRK dengan mengambil “low hanging fruit”
- Namun, Indonesia memerlukan insentif agar para pelaku Pembangkit dan Industri untuk mengambil kesempatan-kesempatan dengan biaya mitigasi negatif
- Selain insentif, Indonesia memerlukan kebijakan yang sinergis/sejalan, misal: pengurangan resiko eksplorasi dan sosial EBT, ketersediaan gas alam untuk industri maupun perpajakan/pendanaan yang mengundang investasi.

TERIMA KASIH

Artissa Panjaitan: apanjaitan@gmail.com