



# *Nilai Ekonomi Karbon (NEK) di Indonesia*

---

Riko Wahyudi

Research Center for Climate Change – Universitas Indonesia



RCCC UI  
SUSTAINABLE SOLUTIONS

Disampaikan dalam Webinar Series 5: NEK untuk Daerah Penghasil Migas dan Energi Terbarukan, 29 Februari 2024



# Publikasi dan Pengalaman di REDD+ dan NEK



Policy forum: Village fund for REDD+ in Indonesia: Lessons learned from policy making process at subnational level

Riko Wahyudi<sup>1,2,\*</sup>, Besky Lasekti Wicaksono<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Agriculture, University of Sebelas Maret (UNS), Indonesia  
<sup>2</sup>Natural Resource and Environment Management Agency-Indonesian Ulema Council (LPH/HSDA-MUI), Indonesia  
<sup>3</sup>Indonesian Expert Network for Climate Change and Forestry (INCECF), Komang UI Salsaba, Gedung C.B. S. J. Salsaba Raya No. 4, Samsi, 10430 Jakarta, Indonesia  
<sup>4</sup>Correspondence author: mahput.suja@ui.ac.id, kosuke.mizuno@ui.ac.id

ABSTRACT  
Creating fiscal incentive mechanisms has become one of the most challenging elements of forest management reform in Indonesia.



Revenue loss from legal timber in Indonesia<sup>1</sup>

Sonny Mumbunan<sup>1</sup>, Riko Wahyudi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Research Center for Climate Change, Ministry of Environment, Ocean and Forestry (RCCCU), Gedung PPH 14, 8.5 Komplek UI, Depok 16424, Indonesia  
<sup>2</sup>Forest and Society, Faculty of Forestry, Universitas Sebelas Maret, Jl. Sekeloa Selatan 1, Surakarta 50132, Indonesia

ABSTRACT  
The link between forest revenue administration and underperformance has received little attention in the literature. This article analyzes of forest revenue administration and underperformance in Indonesia. Revenue deterioration particularly from commercial timber log harvest potential with low key findings: first, timber royalty on second, revenue from reforestation fund for suggest a course above its potential. We provide plausible explanations from the forest. We further outline policy relevance in terms of forest revenue management.



ADB Working Paper Series

**1. Introduction**  
Forests make a significant contribution to public revenues in tropical regions around the world (Whiteman and Lebel, 2006). In Indonesia, collected revenues are generally below their potential (Kelly, 2012; Handayani, 2005). The loss of non-tax revenues (NTRs) from the forestry sector is estimated to be approximately IDR 2.5 trillion annually (KPN, 2013). Revenues derived from forest resources are often used to finance development in general as well as forestry-related measures to low capacities to implement public services. The public budget for climate change mitigation in Indonesia, for instance, is able to address only 15% of the targets in the national plan for green house gas emission reduction, including those directed to the forestry sector (Mof, 2012). Improved information and better understanding of revenues in the forestry sector can help to enhance the governance of forest revenues. How much are the potential and collected revenues from timber? How large is the gap between them and what might explain the revenue loss? This paper poses these questions for two sources of revenue, i.e. timber royalty known as forest revenue rest provision (PDRH) (Pondasi Sumber Daya Hutan) and reforestation fund fee (DR (Dana Restorasi)) fee, which represents the country's two most important non-tax revenues in the forestry sector, and seeks to explain the revenue collection-potential gap in relation to the system of revenue administration. This is one of the first studies to look at these questions systematically.

**2. Revenue management**  
In many tropical country government seeks to capture through a set of fiscal instruments, rents from forest users. Tax revenues account

TRANSITION FROM COALS TO RENEWABLE ENERGY: EVIDENCE FROM INDONESIA

Mahput Suja, Riko Wahyudi, and Nova Annalia Sakana

No. 1416  
October 2023

Asian Development Bank Institute

Forest and Society  
Vol. 5(2): 604-616, November 2021  
https://doi.org/10.24259/16.14187

Regular Research Article  
**Village Fund for Peatlands Restoration: Study of Community's Perceived Challenges and Opportunities in Muaro Jambi District**

Mahput Suja<sup>1\*</sup>, Kosuke Mizuno<sup>1</sup>, Tri Edhi Budhi Soetriso<sup>1</sup>, Riko Wahyudi<sup>1,2</sup>, Joko Haryanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>School of Environmental Science, University of Indonesia, Indonesia  
<sup>2</sup>Indonesian Expert Association for Climate Change and Forestry (INCECF), Indonesia  
<sup>3</sup>Natural Resource and Environment Management Agency-Indonesian Ulema Council (LPH/HSDA-MUI), Indonesia  
<sup>4</sup>Fiscal Policy Agency, Ministry of Finance, Indonesia  
<sup>5</sup>Correspondence author: mahput.suja@ui.ac.id, kosuke.mizuno@ui.ac.id

ABSTRACT: Peatlands conversion to dryland for plantation has caused environmental havoc and is more prone to natural disasters in Indonesia. Community engagements under village administration should be the main strategy for supporting peatlands restoration. Since the new law on villages was enacted in 2014, the village has gained authority and delegated responsibilities from the upper-level government to make rural development decisions in various sectors, including those associated to environmental management work.

International Forestry Review Vol.23(2), 2021

Can Forest Management Units Facilitate Adaptive Co-Management Reform in Indonesia?

R. WAHYUDI<sup>1,2</sup>, R. PELLIN<sup>3</sup>, J.T. HARYANTO<sup>4</sup> and F. ZAMZANI<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Forest Governance Expert for Support to Indonesia's Climate Change Response Programme funded by EU and implemented by GIZ – German Development Cooperation, Mangrove Wanaulaha Blok 4, Jl. Sekeloa Selatan 1, Surakarta 50132, Indonesia  
<sup>2</sup>Natural Resource and Environment Management Agency – Indonesian Ulema Council (LPH/HSDA – MUI), Jl. Pital Senayan No.27, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan, DKI Jakarta  
<sup>3</sup>Capacity for – Finland, Projektilin, 2900 Tampere, Finlandia  
<sup>4</sup>Fiscal Policy Agency, Ministry of Finance, Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No.1, Pasar Baru, Jakarta Pusat, DKI Jakarta  
<sup>5</sup>Directorate General of Climate Change, Ministry of Environment and Forestry, Gedung Mangrove Wanaulaha Blok 4, B. 6, Jl. Gant Sarjana, Senayan, DKI Jakarta

Email: riko.forester@gmail.com, katja.pellin@capacity.fi, dphar78@gmail.com, franky.hotspot@gmail.com

HIGHLIGHTS

This note examined the capacity of Forest Management Units (FMUs) to create the space for adaptive co-management using the Problem, and the ability and acceptance to facilitate a reform space for adaptive the site-management level to accommodate the interests of place-based actors in nests without trust (acceptance) from place-based actors. actors' trust to engage them in discourse on the future direction of collaborative

regimes, and overlapping rights complicate policy responses for addressing forest use in Indonesia. The problems pointed, presents depuis des siècles ou tant indonésienne, ne peuvent vraiment pas être facilement résolus à macro échelle. Une cogestion adaptative pourrait offrir un moyen de trouver des solutions viables sans compromettre les droits des communautés locales. Ce papier examine la capacité des Unités de gestion forestière de la gestion forestière en Indonésie, à faciliter une réforme des approches de gestion forestière en Indonésie, à faciliter une réforme des approches de gestion forestière en Indonésie, à faciliter une réforme des approches de gestion forestière en Indonésie.

This paper is organized into three sections: (i) the importance of forest revenue management and from legal timber in Indonesia; (ii) the methodology (see Section 2) and discussion; (iii) the findings and conclusions. Section 2 is organized into two sub-sections: (i) the methodology (see Section 2) and discussion; (iii) the findings and conclusions. Section 2 is organized into two sub-sections: (i) the methodology (see Section 2) and discussion; (iii) the findings and conclusions.

Comment faciliter les réformes de cogestion en Indonésie?

AMZANI

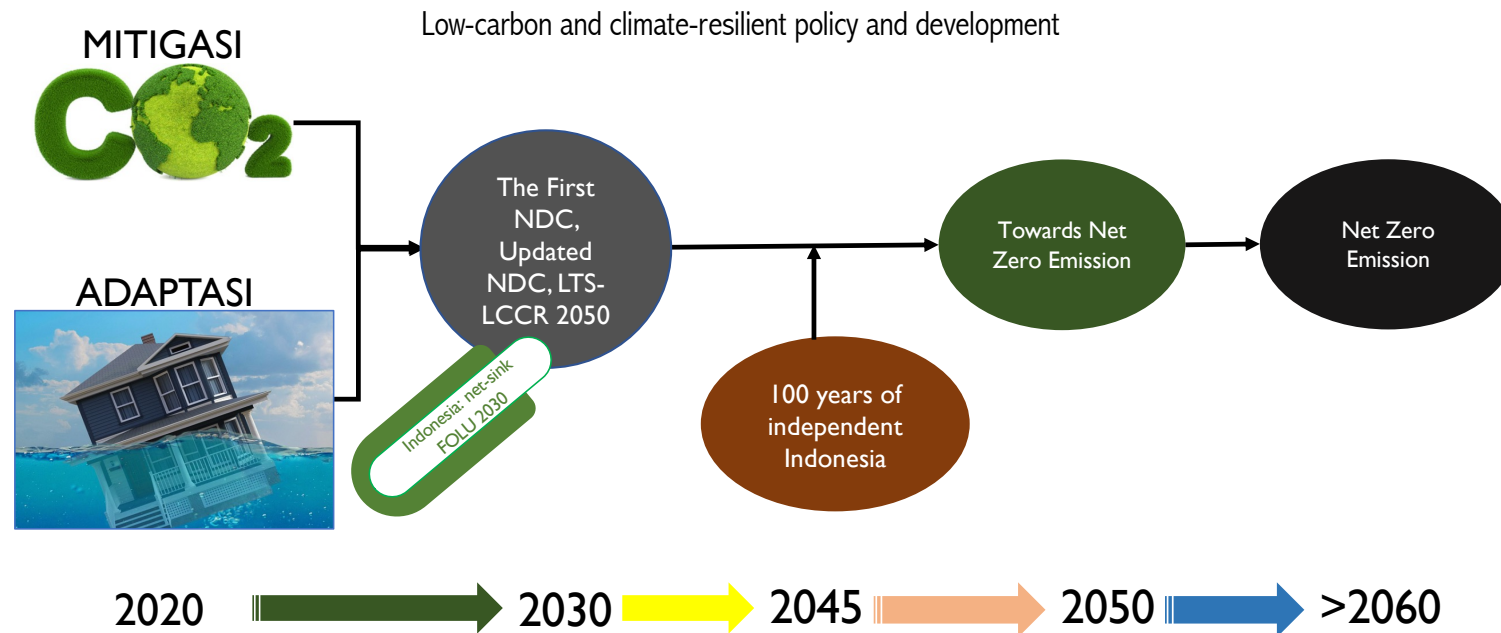
Le pouvoir polycentrique et des droits se chevauchant compliquent les réponses face à l'Indonésie. Les problèmes posés, présents depuis des siècles ou tant indonésienne, ne peuvent vraiment pas être facilement résolus à macro échelle. Une cogestion adaptative pourrait offrir un moyen de trouver des solutions viables sans compromettre les droits des communautés locales. Ce papier examine la capacité des Unités de gestion forestière de la gestion forestière en Indonésie, à faciliter une réforme des approches de gestion forestière en Indonésie, à faciliter une réforme des approches de gestion forestière en Indonésie.

Riko Wahyudi

Peneliti Senior di Research Center for Climate Change – Universitas Indonesia (RCCCU)

- **Delegasi RI untuk Bonn Conference dan COP (UNFCCC)** untuk Article 6 Paris Agreement dan Climate Finance (2019 - sekarang)
- **Team Leader**, Panduan dan Modul NEK Energi untuk Daerah (2023 – sekarang) di RCCCU didukung oleh Ford Foundation
- **Benefit sharing governance expert** di GCF under supervision of Directorate of MS2R, KLHK (2022-2023)
- **Team Leader**, Pengembangan Emission Trading System (ETS) Indonesia di GGGI under supervision of Directorate of MS2R, KLHK (2022)
- **Team Leader**, Pengembangan EBT Berbasis Masyarakat (2022) didukung Ford Foundation
- **Benefit sharing specialist** di BioCF-ISFL project, Jambi – World Bank (2019-2022)
- **Benefit sharing specialist** di FCPF Project, Kalimantan Timur – World Bank (2020)
- **REDD+ Senior Expert** untuk Readiness of Jurisdictional-based REDD+ di Kalimantan Utara, Propeat Project – GIZ (2020-2021)
- **REDD+ Senior Expert** di Climate promise UNDP (2020-2021)
- **REDD+ Expert** di GIZ di Proyek Forclime (Kaltim) and SICCR-TAC (Aceh) (2015-2019)

# Perkembangan Kebijakan: Komitmen Indonesia untuk Menurunkan Emisi



Ref:

LTS-LCCR 2050: Long-Term Strategy for Low Carbon and Climate Resilience 2050

NDC: Nationally Determined Contribution (emission reduction of up to 31,89% with its own efforts and up to 43,20% by international supports)

## Kontribusi Emisi dan Target Penurunan Emisi Per Sektor di Nationally Determined Contribution (NDC) Indonesia

Sector	GHG Emission Level 2010* (MTon CO <sub>2</sub> -eq)	GHG Emission Level 2030			GHG Emission Reduction				Annual Average Growth BAU (2010-2030)	Average Growth 2000-2012
		MTon CO <sub>2</sub> -eq			MTon CO <sub>2</sub> -eq		% of Total BaU			
		BaU	CM1	CM2	CM1	CM2	CM1	CM2		
1. Energy*	453.2	1,669	1,311	1,223	358	446	12.5%	15.5%	6.7%	4.50%
2. Waste	88	296	256	253	40	43.5	1.4%	1.5%	6.3%	4.00%
3. IPPU	36	69.6	63	61	7	9	0.2%	0.3%	3.4%	0.10%
4. Agriculture	110.5	119.66	110	108	10	12	0.3%	0.4%	0.4%	1.30%
5. Forestry and Other Land Uses (FOLU)**	647	714	214	-15	500	729	17.4%	25.4%	0.5%	2.70%
<b>TOTAL</b>	<b>1,334</b>	<b>2,869</b>	<b>1,953</b>	<b>1,632</b>	<b>915</b>	<b>1,240</b>	<b>31.89%</b>	<b>43.20%</b>	<b>3.9%</b>	<b>3.20%</b>

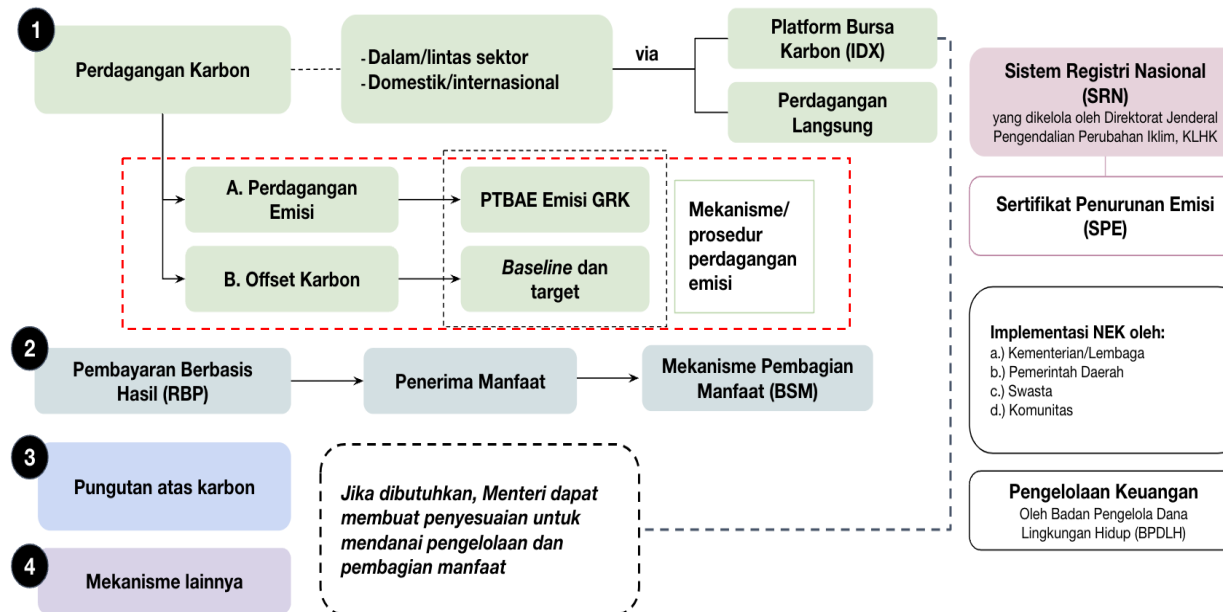
Notes: **CM1**= Counter Measure 1 (*unconditional mitigation scenario*)

**CM2**= Counter Measure 2 (*conditional mitigation scenario*)

\* ) Including fugitive.

\*\* ) Including emission from estate and timber plantations.

# Skema Nilai Ekonomi Karbon (NEK) di Indonesia



Berdasarkan

- ❑ Peraturan Presiden No. 98/2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian NDC, dan
- ❑ Permen LHK 21/2022 tentang Tata Kelola NEK



# Perdagangan Karbon

---



# Perbedaan Perdagangan Emisi (PTBAE) dan Offset Emisi

- ❑ **Perdagangan emisi.** Perdagangan emisi ini akan dikembangkan melalui pasar karbon (bursa karbon) domestik yang diregulasi terutama untuk sub-sektor yang akan dikenakan Persetujuan Teknis Batas Atas Emisi (PTBAE) atau skema *cap-and-trade*, maupun dijual secara langsung tetapi tercatat di SRN Ditjen PPI-KLHK.
- ❑ **Offset emisi.** Mekanisme *offset* emisi dikembangkan untuk sub-sektor yang tidak dikenakan PTBAE seperti sub sektor kehutanan di sektor kehutanan dan energi baru terbarukan (EBT) di sektor energi yang dapat menjadi kompensasi bagi unit usaha yang melebihi PTBAE-Pelaku Usaha (PTBAE-PU) yang ditetapkan.

# Sektor dan sub-sektor (i) PTBAE (cap-and-trade) dan (ii) Offset Emisi

---

## **Persetujuan Teknis Batas Atas Emisi (PTBAE) atau cap-and-trade mechanism**

- Sektor energi di sub-sektor pembangkit listrik, tepatnya PLTU
- Sektor kehutanan di sub-sektor Gambut dan Mangrove (tapi ini sifatnya opsional di sektor kehutanan)

## **Offset emisi:**

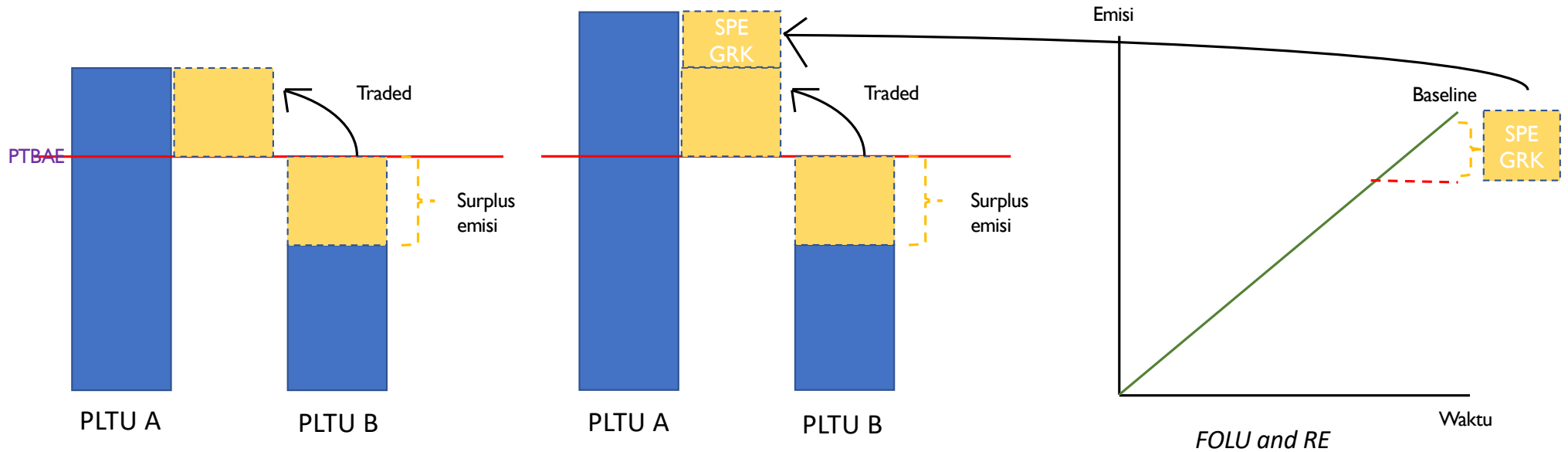
- Sektor energi, seperti EBT, efisiensi, konservasi energi, transportasi dan lain-lain yang tidak dikenakan PTBAE
- Sektor kehutanan, seperti sub-sektor kehutanan sendiri di lahan mineral
- Pertanian
- Limbah



# Cap and Trade (PTBAE) dan Offset Emisi

Cap-and-Trade

Offset Emisi



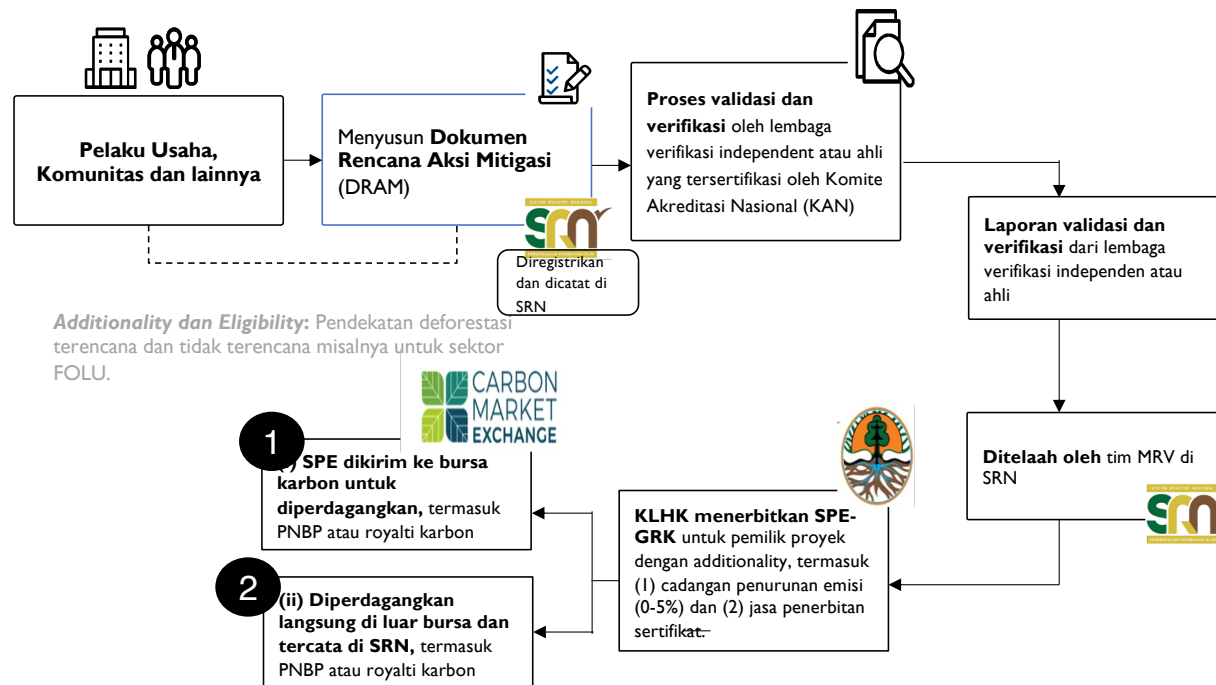
Skenario 1

Skenario 2

# Konsep PTBAE, PTBAE-PU, dan Allowance



# SPE-GRK dengan skema Offset Emisi, termasuk dari EBT



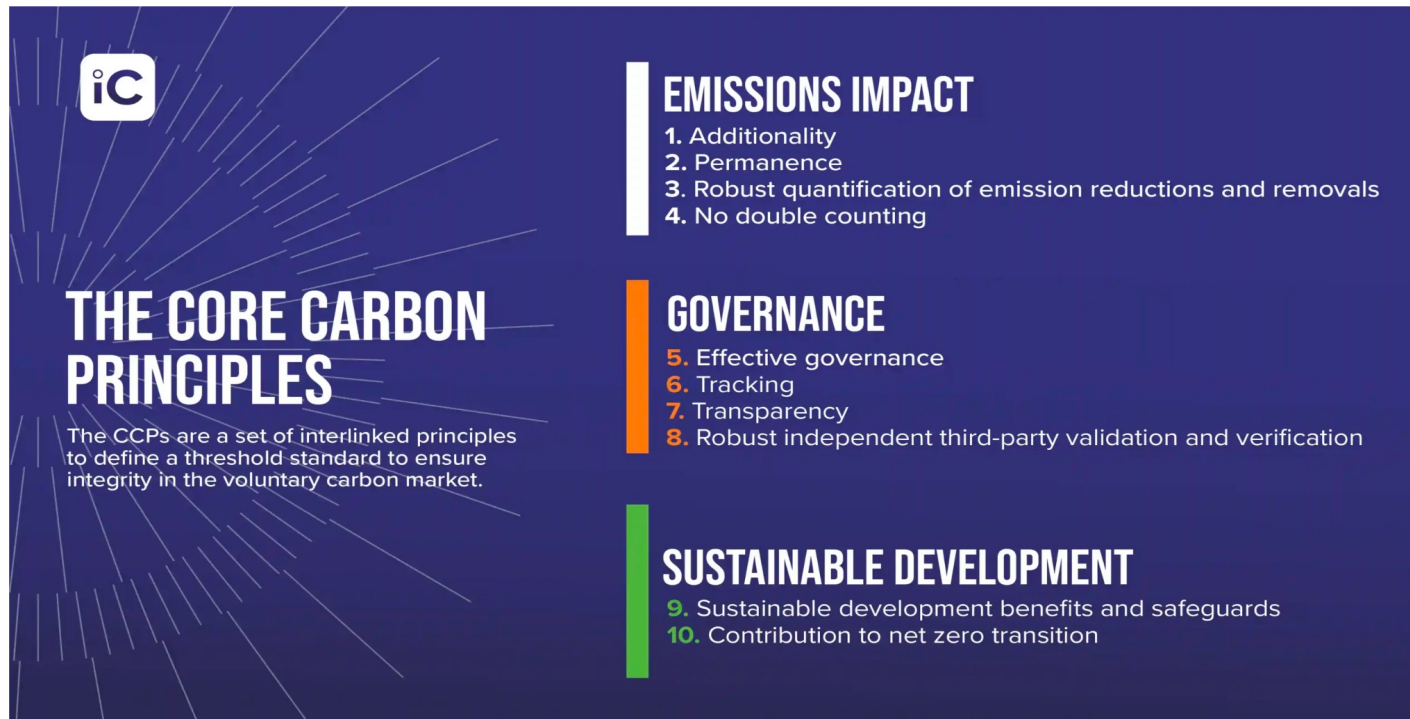
Untuk mendapatkan Sertifikat Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (SPE-GRK)

- Pelaku usaha menyusun DRAM yang memuat **baseline** dan penurunan emisi dari baseline sebagai kredit karbon (SPE-GRK)
- DRAM akan divalidasi dan diverifikasi oleh Auditor Independen yang terakreditasi KAN
- Pengecekan oleh Tim MRV di SRN
- Diterbitkan SPE-GRK sesuai kredit yang tervalidasi dan terverifikasi

Penjualan SPE-GRK:

- Pelaku usaha atau pemilik SPE-GRK bisa menjual ke bursa dengan mekanisme bursa pada umumnya
- Langsung ke pembeli (termasuk dari yang dikenakan PTBAE) dengan harga yang disepakati dan dicatat di SRN

# Prinsip Karbon Proyek Berintegritas Tinggi



The infographic features a dark blue background with a white 'iC' logo in the top left corner. The title 'THE CORE CARBON PRINCIPLES' is prominently displayed in large, bold, white letters. Below the title, a short paragraph explains the purpose of the CCPs. The principles are organized into three main categories, each with a colored vertical bar: 'EMISSIONS IMPACT' (white bar), 'GOVERNANCE' (orange bar), and 'SUSTAINABLE DEVELOPMENT' (green bar). Each category contains a numbered list of specific principles.

**iC**

## THE CORE CARBON PRINCIPLES

The CCPs are a set of interlinked principles to define a threshold standard to ensure integrity in the voluntary carbon market.

### EMISSIONS IMPACT

1. Additionality
2. Permanence
3. Robust quantification of emission reductions and removals
4. No double counting

### GOVERNANCE

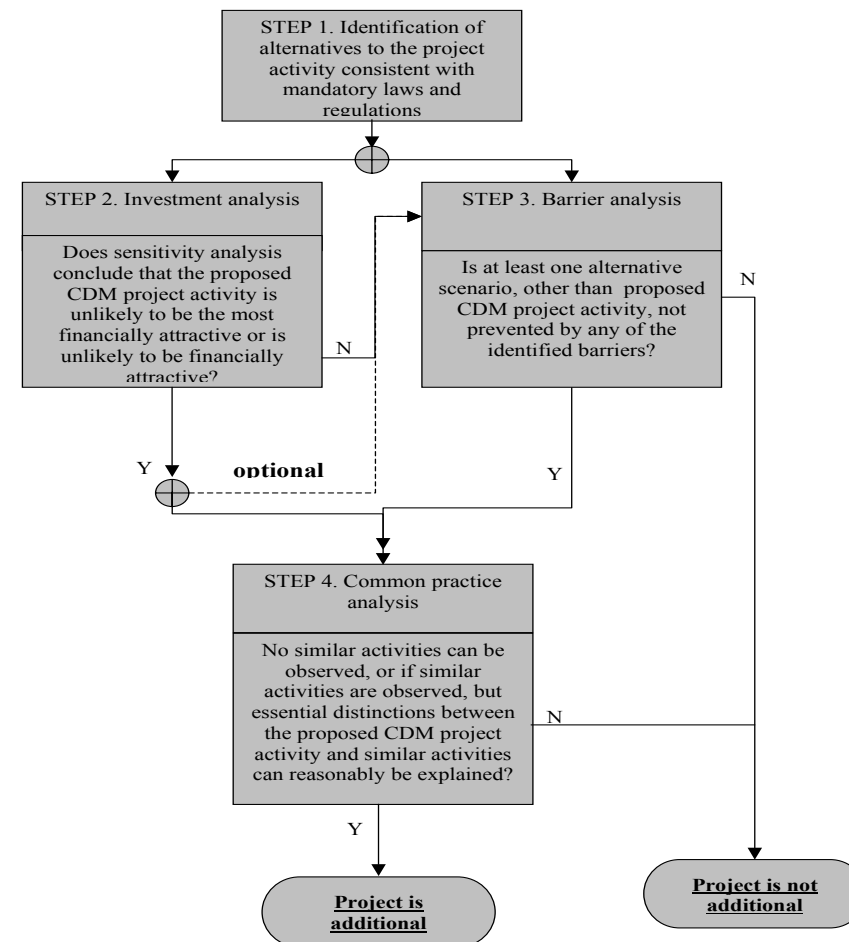
5. Effective governance
6. Tracking
7. Transparency
8. Robust independent third-party validation and verification

### SUSTAINABLE DEVELOPMENT

9. Sustainable development benefits and safeguards
10. Contribution to net zero transition

# Analisis ADDITIONALITY dan BASELINE

- Using *CDM Tool 01 for the Demonstration and Assessment of Additionality atau VT0001 untuk FOLU*
- Based on the tool, the following steps will be conducted:
  - **STEP 1:** Identification of alternative scenarios to the energy project activities
  - **STEP 2:** Investment analysis to determine that the proposed project activity is not the most economically or financially attractive of the identified project scenarios.
  - **STEP 3:** Barrier analysis
  - **STEP 4:** Common practices analysis



*Contoh  
Analisis  
Additionality :  
Kasus Sektor  
Energi*

**STEP 1:** Identifikasi alternatif skenario, bila tidak dilakukan pembangunan **Pembangkit Listrik RE** di suatu wilayah, maka akan dibangun:

1. Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU)
2. Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG)
3. Status Quo
4. Pembangkit Listrik RE

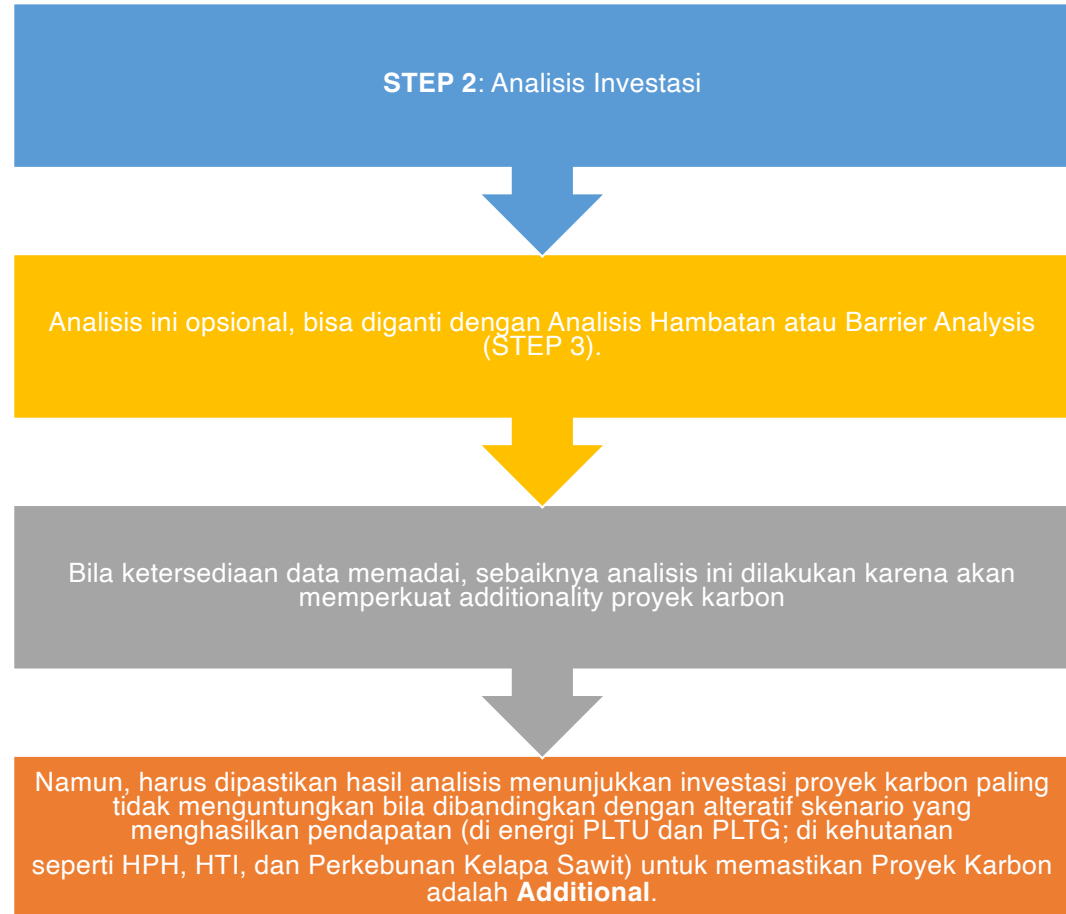


*Contoh  
Analisis  
Additionality  
: Kasus  
Sektor  
Lahan*

**STEP 1:** Identifikasi alternatif skenario, bila tidak dilakukan **proyek karbon** di suatu wilayah yang memiliki potensi atau ancaman deforestasi dan degradasi hutan:

1. Dikonversi menjadi HPH
2. Dikonversi menjadi HTI
3. Dikonversi menjadi Perkebunan Kelapa Sawit
4. Dikonversi menjadi lahan pertanian
5. Status Quo
6. Perlindungan atau konservasi tanpa proyek karbon
7. Perlindungan atau konservasi dengan proyek karbon

# Analisis Additionality (2)





# Analisis Additionality (3)

## STEP 3: Analisis Hambatan (*Barrier Analysis*)

Alternatif Skenario	Hambatan	Penjelasan
<b>Alternatif 1:</b> Pembentukan PLTU	Kelembagaan	Dijelaskan.
	Keuangan	
	Teknologi	
	Geografis	
	Ekologi	
	Budaya	
	Sosial	
<b>Alternatif 2:</b> Pembentukan PLTG	Kelembagaan	Dijelaskan
	Keuangan	
	Teknologi	
	Geografis	
	Ekologi	
	Budaya	
	Sosial	
<b>Alternatif 2:</b> Status Quo	Kelembagaan	Dijelaskan
	Keuangan	
	Teknologi	
	Geografis	
	Ekologi	
	Budaya	
	Sosial	

Alternatif Skenario	Hambatan	Penjelasan
<b>Alternatif 4:</b> Pembangkit Listrik RE	Kelembagaan	Dijelaskan.
	Keuangan	
	Teknologi	
	Geografis	
	Ekologi	
	Budaya	
Sosial		

- Hal sama dilakukan juga untuk alternatif 4: Proyek Karbon
- Alternatif yang tidak ada salah satu penghalang adalah alternatif skenario paling mungkin untuk **baseline**.

# Analisis Additionality (3)

## STEP 3: Analisis Hambatan (*Barrier Analysis*)

Alternatif Skenario	Hambatan	Penjelasan
<b>Alternatif 1:</b> Konversi ke HPH	Kelembagaan	Dijelaskan.
	Keuangan	
	Teknologi	
	Geografis	
	Ekologi	
	Budaya	
	Sosial	
<b>Alternatif 2:</b> Konversi ke HTI	Kelembagaan	Dijelaskan
	Keuangan	
	Teknologi	
	Geografis	
	Ekologi	
	Budaya	
	Sosial	
<b>Alternatif 2:</b> Konversi menjadi perkebunan kelapa sawit	Kelembagaan	Dijelaskan
	Keuangan	
	Teknologi	
	Geografis	
	Ekologi	
	Budaya	
	Sosial	

Alternatif Skenario	Hambatan	Penjelasan
<b>Alternatif 4:</b> Dikonversi menjadi lahan pertanian	Kelembagaan	Dijelaskan.
	Keuangan	
	Teknologi	
	Geografis	
	Ekologi	
	Budaya	
	Sosial	
<b>Alternatif 5:</b> Status Quo	Kelembagaan	Dijelaskan
	Keuangan	
	Teknologi	
	Geografis	
	Ekologi	
	Sosial	
<b>Alternatif 6:</b> Perlindungan dan konservasi tanpa proyek karbon	Kelembagaan	Dijelaskan
	Keuangan	
	Teknologi	
	Geografis	
	Ekologi	
	Sosial	

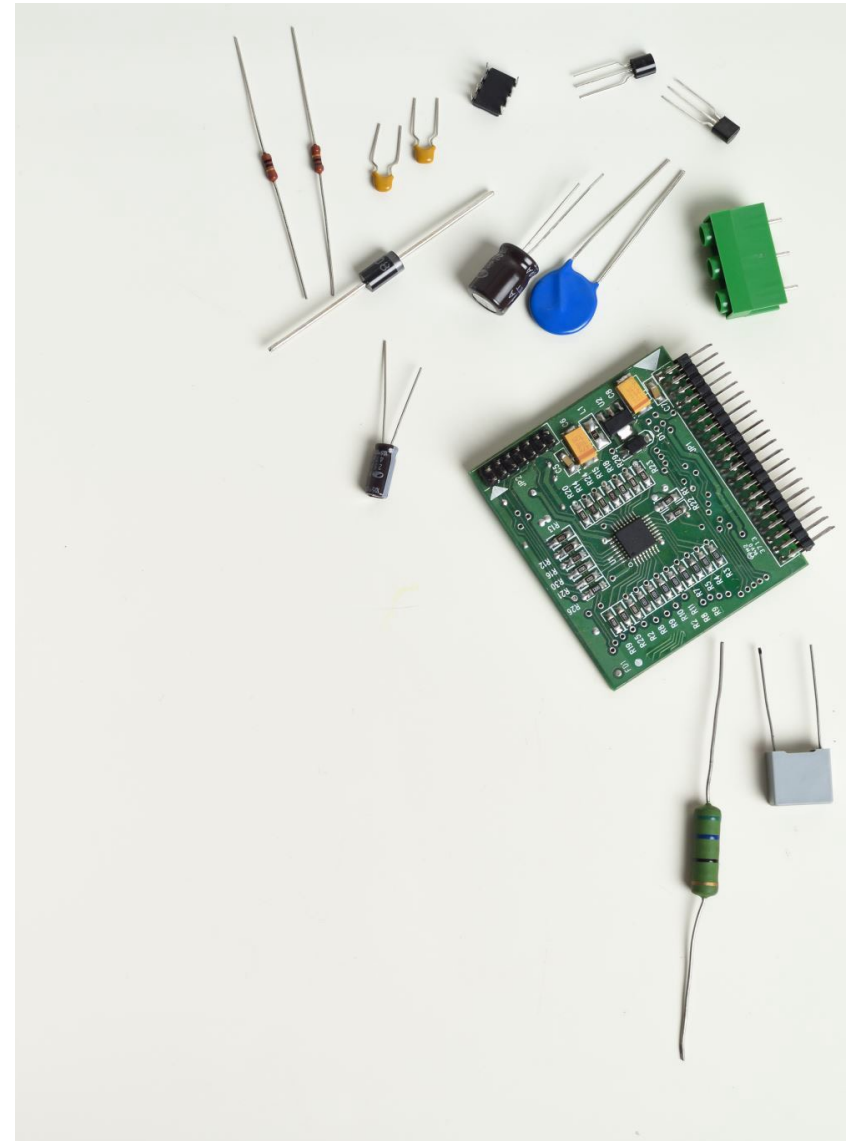
- Hal sama dilakukan juga untuk alternatif 7: Proyek Karbon
- Alternatif yang tidak ada salah satu penghalang adalah alternatif skenario paling mungkin untuk **baseline**.

# Analisis Additionality (4)

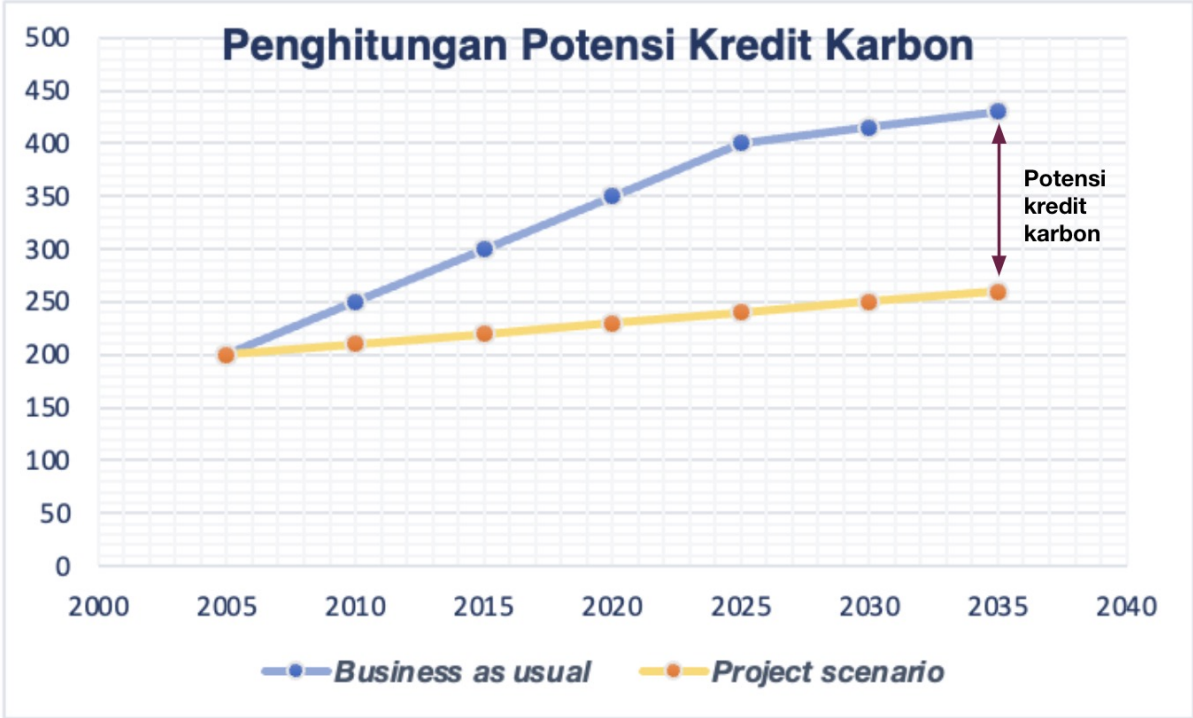
## STEP 4: Analisis Praktik Umum (*common practice analysis*)

- Bahwa proyek karbon bukanlah kegiatan yang umum di regional (kabupaten atau provinsi tersebut)
- Bahwa Sebagian besar kegiatan di regional tersebut adalah kegiatan ekstraktif
- Bila proyek karbon sudah hal atau praktik umum di regional tersebut maka proyek karbon tidak lagi additional. Standar ini dapat disusun

Catatan: di Gold Standard misalnya PLTA di Indonesia telah dianggap tidak lagi additional, karena kontribusi ke Grid listrik secara nasional telah lebih dari 5%.



Penghitungan  
Potensi Kredit  
Karbon



# Kriteria Kelayakan Proyek Karbon yang baik

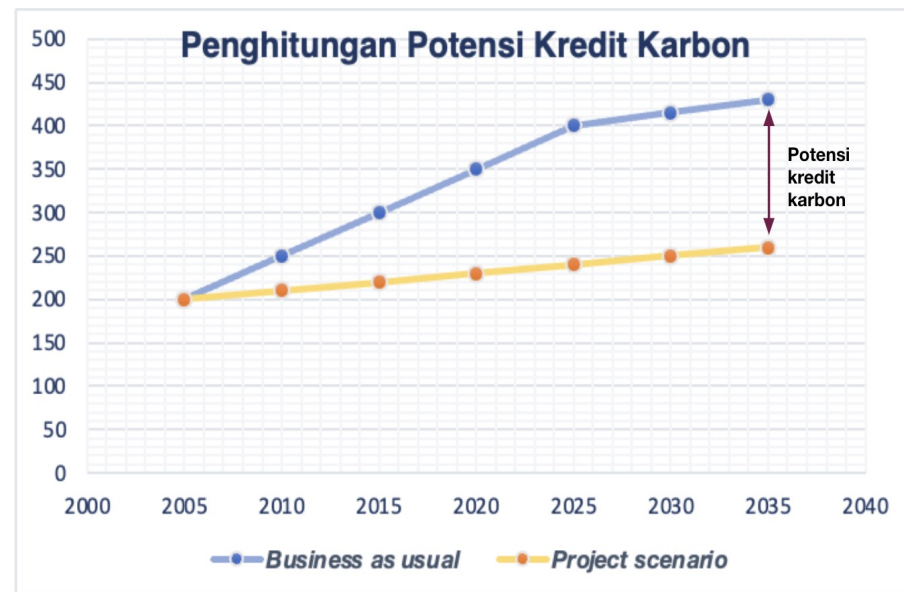
Kriteria ini dapat menjadi acuan bagi Pelaku Usaha untuk pertimbangan dalam berpartisipasi di perdagangan karbon:

- Kredibilitas dari analisis dan demonstrasi additionality dan baseline. Ini kunci utama proyek karbon.
- Komponen potensi kredit karbon yang dihitung rasional berdasarkan baseline.
  - Sektor kehutanan misalnya harus didefinisikan ancaman deforestasinya.
  - Sektor energi, khususnya EBT, dapat dilihat dengan dua hal: (i) kalau tidak dikembangkan EBT, maka akan dikembangkan apa; (ii) kontribusi perubahan komposisi di grid (emission factor dari grid-nya)
- Sudah mendapat dukungan dari masyarakat sekitar, terutama untuk masyarakat adat (baik melalui FPIC) maupun konsen dari masyarakat lokal. Bila ada potensi biodiversity di sekitar proyek telah dikembangkan Biodiversity Management Plan

### 3. Kuantifikasi Emisi GRK atau Metodologi

Kuantifikasi emisi GRK yang kuat/dapat dibuktikan (*robust quantification of emission reductions and removals*)

- Pengurangan atau penghilangan emisi GRK dari kegiatan mitigasi harus dikuantifikasi berdasarkan pendekatan konservatif, kelengkapan (*completeness*) dan metode ilmiah.
- Proyek juga harus menerapkan metodologi yang disetujui oleh badan standar untuk memastikan pengurangan atau penghilangan emisi GRK bersih (net) yang harus sudah terjadi, dan dapat diukur.



## 4. *No Double Accounting*

- Pengurangan atau penghilangan emisi GRK dari kegiatan mitigasi hanya boleh dihitung satu kali terhadap pencapaian target atau sasaran mitigasi.
- Misal: HTI Energi di lahan kosong/kritis dijadikan proyek karbon, maka di PLTBiomass tidak bisa dihitung lagi, begitu pula sebaliknya



### 5. *Tata kelola yang efektif (effective governance)*

- Program kredit karbon harus memiliki tata kelola program yang efektif untuk memastikan transparansi, akuntabilitas, perbaikan secara kontinu/berkala, dan kualitas kredit karbon secara keseluruhan.

### 6. *Pelacakan (tracking)*

- Menggunakan sistem registri yang dapat memberikan identitas unik, merekam, dan melacak segala aktivitas mitigasi untuk memastikan bahwa seluruh kredit karbon yang dihasilkan diidentifikasi secara aman dan jelas. Di Indonesia kita telah membentuk SRN dan semua kelengkapannya

### 7. *Transparansi (transparency)*

- Dapat menyediakan informasi yang komprehensif dan transparan tentang semua kegiatan mitigasi yang dikreditkan. Informasi tersebut harus tersedia untuk umum dalam format elektronik dan dapat diakses oleh segala pihak.

### 8. *Validasi dan verifikasi oleh pihak ketiga independen (robust independent third-party validation and verification)*

- Program harus divalidasi dan verifikasi oleh pihak ketiga independen yang terakreditasi. Di Indonesia, terakreditasi oleh KAN







9. *Manfaat pembangunan berkelanjutan dan instrumen pengamanan (sustainable development benefits and safeguards)*

- Memiliki panduan, alat, dan prosedur kepatuhan yang jelas untuk memastikan kegiatan mitigasi sesuai dengan atau melampaui *best practices* industri yang telah ditetapkan secara luas dalam upaya perlindungan sosial dan lingkungan sembari memberikan dampak pembangunan berkelanjutan yang positif. DI SPEI, ini sudah diusulkan dan sudah ada template.

10. *Kontribusi terhadap transisi menuju NDC dan net-zero (contribution to net zero transition)*

- Kegiatan mitigasi harus menghindari penguncian tingkat emisi GRK, teknologi atau praktik intensif karbon yang tidak sesuai dengan tujuan untuk mencapai pemenuhan target NDC (2030) dan *net zero emission* pada pertengahan abad.

# Jenis Proyek Karbon Sektor FOLU

Jenis proyek	Jenis kegiatan yang dapat dilakukan
Afforestation, Reforestation, and Revegetation (ARR)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aforestasi</li><li>• Reforestasi</li><li>• Restorasi</li><li>• Regenerasi alami dengan bantuan (assisted natural regeneration)</li><li>• Pengayaan jenis pohon (enrichment planting)</li><li>• Agroforestri dan silvopastur</li></ul>
Pencegahan dan Penghindaran Deforestasi Terencana dan Tidak Terencana*	Perlindungan terhadap ekosistem hutan yang masih utuh dan pengurangan laju deforestasi melalui: <ul style="list-style-type: none"><li>• Patroli hutan untuk pencegahan kebakaran, penebangan pohon ilegal, dan perburuan satwa liar yang dilindungi</li><li>• Penguatan kelembagaan masyarakat dan pemerintah setempat untuk perlindungan hutan</li><li>• Pengembangan mata pencaharian alternatif bagi masyarakat desa di sekitar kawasan hutan</li></ul>
Improved Forest Management (IFM)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perpanjangan rotasi atau siklus penebangan</li><li>• Reduced impact logging (RIL-C) atau pengurangan dampak penebangan terhadap tegakan tinggal (retained trees)</li><li>• Penjarangan dan penggantian teknik penebangan</li></ul>

# *Simulasi Penghitungan Kredit Karbon Sub-sektor EBT*



# Potensi Kredit Karbon (SPE-GRK) dari Mini hydro

Perhitungan kredit karbon dari mini hydro (sama seperti EBT Lainnya) akan bergantung pada:

On grid (dalam jaringan), atau

Off grid (di luar jaringan)

Jika off-grid sedikit kompleks, kita perlu melihat pola penggunaan energi di tempat itu. Apakah akan menggantikan penggunaan generator dan lainnya atau menggantikan penggunaan kayu bakar atau sejenisnya

Jika on-grid, kita lihat emission factor dari grid-nya. Jika proyek berlokasi di Jawa, maka kita akan lihat grid Jamali (Jawa, Madura dan Bali)

# Potensi Kredit Karbon (SPE-GRK) dari Mini hydro [2]

## Simulasi kasar untuk Mini Hydro di Jawa:

- Emission factor grid-nya adalah 0,8 tCO<sub>2</sub>/MWh (JAMALI)
- Kalau mini hydro 10 MW, maka emisi yang dihindari adalah 8 ton CO<sub>2</sub>/jam (asumsi maksimum load).
- Kalau setahun berarti 365 x 24 jam = 8.760 jam.
- Emisi yang dihindari atau penurunan emisinya adalah 8.760 x 8 = **70.800 t CO<sub>2</sub>/tahun**.
- Jadi kredit karbon mini hydro (< 10 MW) di Jawa sekitar **50.000– 80.000 tCO<sub>2</sub>/tahun**

## Harga Jual:

- Diharapkan 10-15 USD/tCO<sub>2</sub>, apalagi bila pembangkit mini hydro memiliki peran strategis di komunitas dan perlindungan biodiversitas
- 80.000 tCO<sub>2</sub> x 15 USD/tCO<sub>2</sub> = **1.200.000 USD = 18 miliar IDR**

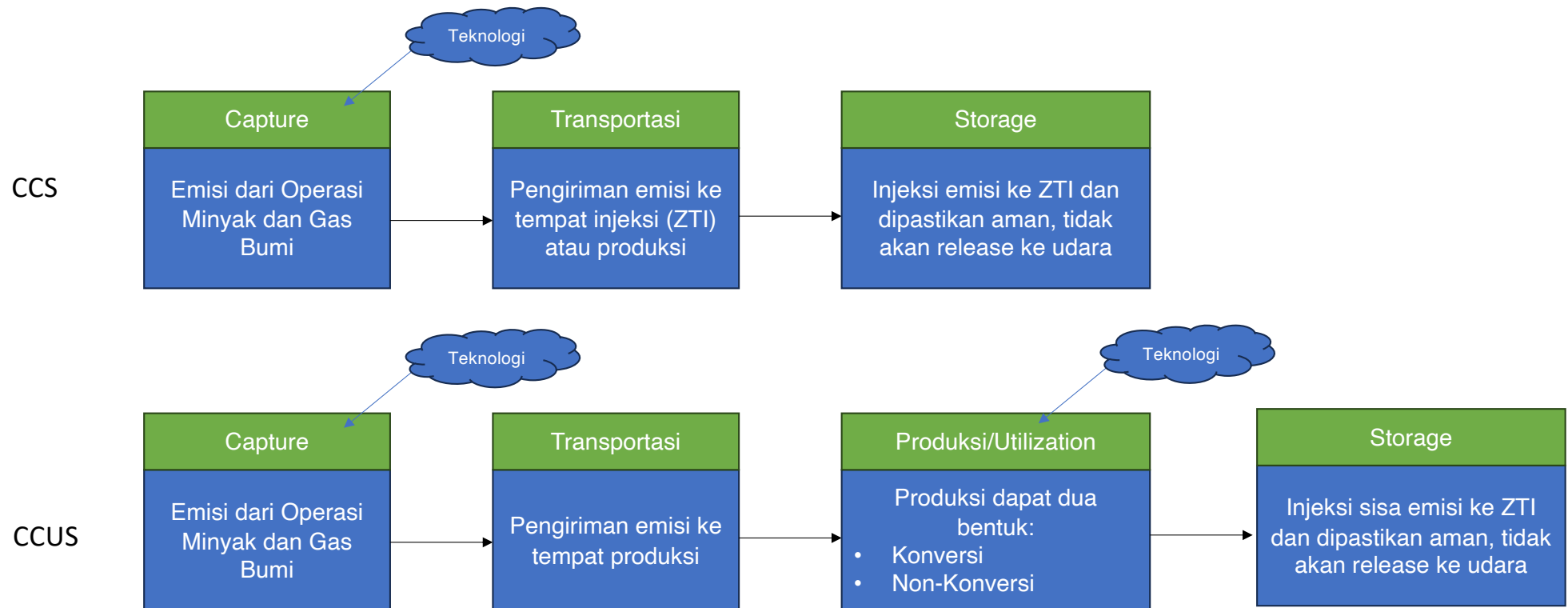
# Contoh: Faktor Emisi GRK Sistem Ketenagalistrikan

FAKTOR EMISI GRK SISTEM KETENAGALISTRIKAN TAHUN 2019

No	Nama Grid	Provinsi	Total Pembangkit	OM (ton CO <sub>2</sub> /MWh)	BM (ton CO <sub>2</sub> /MWh)	Faktor Emisi (ton CO <sub>2</sub> /MWh)			
						CM Ex=Post		CM Ex-Ante	
						OM=0,5 BM=0,5	OM=0,75 BM=0,25	OM=0,5 BM=0,5	OM=0,75 BM=0,25
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1	3 Nusa	Bali	2	0,52	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2	Adonara	Nusa Tenggara Timur	12	0,59	0,59	0,59	0,88	1,03	
3	Alai (Kepri)	Kepulauan Riau	5	0,53	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
4	Alor	Nusa Tenggara Timur	33	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
5	Ambon	Maluku	27	0,65	0,66	0,66	0,65	0,66	0,66
6	Ampana	Sulawesi Tengah	4	0,61	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
7	Balantak	Sulawesi Tengah	5	0,67	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
8	Bangka	Bangka Belitung	48	1,04	0,74	0,89	0,97	0,88	0,95
9	Bantal	Bengkulu	1	0,64	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
10	Barito	Kalimantan Tengah	121	1,20	1,41	1,31	1,25	1,28	1,21
11	Batam-Tanjung Pinang	Kepulauan Riau	47	0,76	0,88	0,82	0,79	0,85	0,83
12	Bau-Bau	Sulawesi Tenggara	29	0,97	0,51	0,74	0,86	0,67	0,76
13	Belitung	Bangka Belitung	20	1,40	1,42	1,41	1,40	1,46	1,48
14	Bengkalis (Riau)	Riau	31	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02
15	Bere-Bere (Morotai)	Maluku Utara	4	0,69	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
16	Biak	Papua	10	0,57	0,56	0,57	0,57	0,61	0,63
17	Biaro	Sulawesi Utara	4	0,60	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
18	Bicoli (Halmahera Timur)	Maluku Utara	7	0,66	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
19	Bima	Nusa Tenggara Barat	22	0,56	0,53	0,55	0,55	0,57	0,59
20	Bualemo	Sulawesi Tengah	10	0,70	0,71	0,71	0,70	0,71	0,71
21	Buano (Seram Barat)	Maluku	7	0,71	0,71	0,71	0,71	0,67	0,65
22	Bukide	Sulawesi Utara	2	1,77	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
23	Bula (Seram Timur)	Maluku	8	0,55	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
24	Buli (Halmahera Timur)	Maluku Utara	12	0,65	0,65	0,65	0,65	0,71	0,74

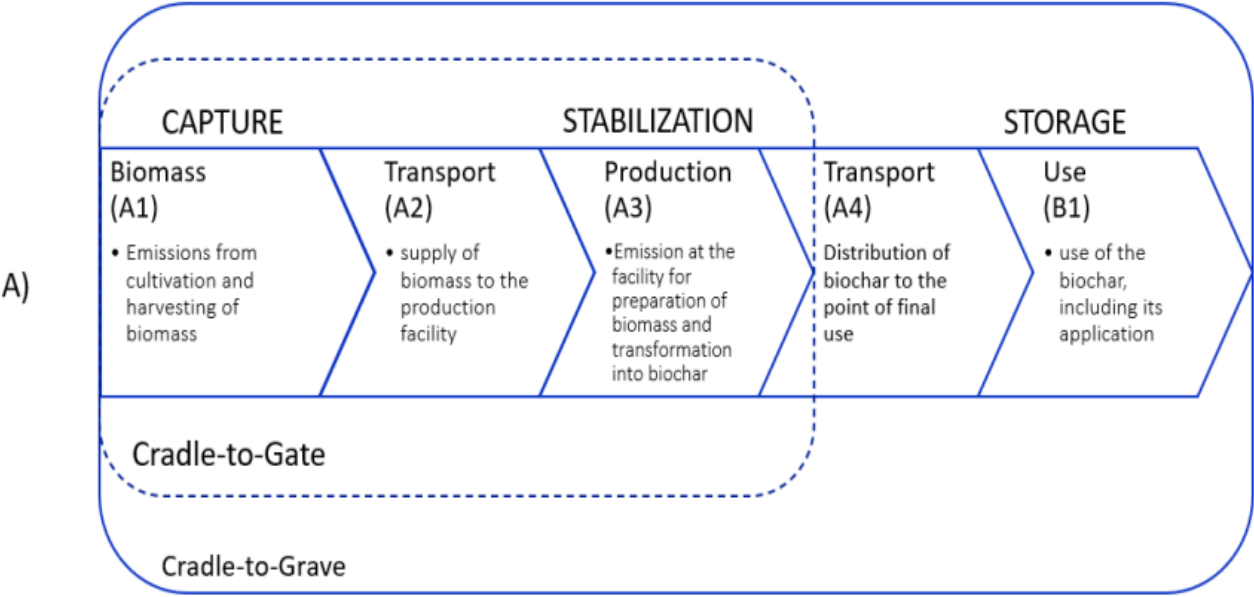
No	Nama Grid	Provinsi	Total Pembangkit	OM (ton CO <sub>2</sub> /MWh)	BM (ton CO <sub>2</sub> /MWh)	Faktor Emisi (ton CO <sub>2</sub> /MWh)			
						CM Ex=Post		CM Ex-Ante	
						OM=0,5 BM=0,5	OM=0,75 BM=0,25	OM=0,5 BM=0,5	OM=0,75 BM=0,25
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
25	Bulungkobit	Sulawesi Tengah	4	0,91	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
26	Bunta	Sulawesi Tengah	4	0,60	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
27	Concong Luar (Riau)	Riau	6	0,67	0,67	0,67	0,67	0,69	0,71
28	Dabo Singkep (Kepri)	Kepulauan Riau	8	0,48	0,48	0,48	0,48	N/A	N/A
29	Daruba (Morotai)	Maluku Utara	12	0,60	0,60	0,60	0,60	0,63	0,65
30	Dobo	Maluku	15	0,54	0,54	0,54	0,54	0,60	0,62
31	Durai (Kepri)	Kepulauan Riau	7	0,55	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
32	Ende	Nusa Tenggara Timur	105	1,08	0,97	1,03	1,05	1,12	1,20
33	Geser (Seram Timur)	Maluku	6	0,62	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
34	Haruku (Maluku Tengah)	Maluku	6	0,66	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
35	Ibu (Halmahera Barat)	Maluku Utara	9	0,60	0,60	0,60	0,60	0,64	0,67
36	Ipuh	Bengkulu	12	0,64	0,64	0,64	0,64	0,69	0,71
37	Jailolo (Halmahera Barat)	Maluku Utara	6	0,57	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
38	Jamali	Banten	302	0,80	0,94	0,87	0,84	0,87	0,83
		Banten							
		Dki Jakarta							
		Jawa Barat							
		Jawa Tengah							
		Di Yogyakarta							
Jawa Timur									
39	Jayapura	Papua	25	0,50	0,52	0,51	0,51	0,56	0,58
40	Kairatu (Seram bagian Barat)	Maluku	2	0,60	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
41	Karakelang (Talaud)	Sulawesi Utara	23	0,54	0,53	0,53	0,54	N/A	N/A
42	Karatung	Sulawesi Utara	5	0,64	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
43	Karimun Jawa	Jawa Tengah	4	0,62	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

# Life-Cycle Assessment Carbon Capture and Storage/Carbon Capture Utilization and Storage (CCS/CCUS)



# Biochar Life-cycle Assessment

$E_{biomass}$  = (A1) raw material extraction + (A2) raw material logistics  
 $E_{production}$  = (A3) thermochemical conversion  
 $E_{use}$  = (A4) biochar logistics + (B1) biochar end uses







*Terima Kasih*