

# PERTEMUAN ILMIAH NASIONAL TAHUNAN XVIII

IKATAN SARJANA  
OSEANOLOGI INDONESIA  
M A N O K W A R I  
14-15 Desember 2022  
Mansinam Beach Hotel

**“Konvergensi Sains, Teknologi dan Kearifan Lokal  
dalam Implementasi Kebijakan Pembangunan  
Kelautan dan Perikanan Berkelanjutan”**

**BUKU PANDUAN &  
KUMPULAN ABSTRAK**

# PIT XVIII

# I S I



## Tema & Pokok Bahasan

**“Konvergensi Sains, Teknologi dan Kearifan Lokal dalam Implementasi Kebijakan Pembangunan Kelautan dan Perikanan Berkelanjutan”**

## Waktu & Tempat

14-15 Desember 2022  
Mansinam Beach Hotel

## Keynote Speaker

Dr. Ir. Suharso Monoarfa, M.A.  
Jenderal TNI (Purn) Luhut Binsar Pandjaitan  
Prof. Ocky Karna Radjasa, M.Sc., Ph.D

## Invited Speaker

Alan Frendy Koropitan, Ph.D  
Dr. Dedi Supriadi Adhuri  
Prof. Dr. Charlie Heatubun  
Dr. Gesang Setyadi



## **TOPIK BAHASAN SESI PARAREL**

1. Oceanography (Physical, Chemical, Geological, Biological)
2. Marine Technology (Remote Sensing, GIS, Acoustics, Models, Bioremediation)
3. Blue Economy, Vulnerability of Small Islands, and Climate Change
4. Biodiversity and Marine Conservation (Genetics, Species, Populations, Ecosystems)
5. Local Wisdom and Aquatic Governance (Gender, Empowerment, Policy, Traditional Ecological Knowledge)
6. Marine Pollution
7. Utilization of Marine Resources (Aquaculture, Ecotourism, Traditional Fisheries, and Industry)



PIT XVIII

I S



## **TOPIK BAHASAN SESI PARAREL**



9	Jane Lense	Pemodelan hidrodinamika arus pasang surut perairan Manokwari Utara Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat
---	------------	---

**Room I (b)**  
**Marine Technology**  
**(Remote Sensing, GIS, Acoustics, Models, Bioremediation)**

1	Muhammad Hisyam, S.I.K., M.Si.	Sebaran Parameter Akustik Ikan Pelagis Kecil dan Lingkungan di Teluk Cenderawasih, Papua
2	Meifina S.Sos	Performa Cat Antibiotika Terhadap Pertumbuhan Biofouling Penempel Struktur Di Perairan Laut Indonesia
3	Kadek Setiya Wati	Retrieval of Sea Surface Current using Himawari-8 SST Data and Particle Image Velocimetry Method in the Flores Sea
4	Dafa Ramadhan Setya Noer	Review Pemodelan Batimetri Metode Satellite Derived
		Bathymetry Algoritma Stumpf
5	Hamdani, S.Pi, M.Si	Mapping of Substrate Categories with the OBIA Method Using SPOT-7 Imagery on Fringing Reefs at Tanjung Pemancingan, Kotabaru Regency
6	Marjan Bato	Pemetaan Daya Tarik Wisata Di Kota Waisai Berbasis Sistem Informasi Geografis Arcgis 10.4

7	Prof. Dr. Indra Jaya	Pengembangan dan Pemanfaatan Kecerdasan Buatan Untuk Deteksi dan Kuantifikasi Kehidupan Bawah Air dan Budidaya Perikanan Presisi
8	Masayu Rahmia Anwar Putri, S.Si., M.Si	Alternative management of mangrove ecosystems based on modeling in supporting capture fisheries in Coastal Brebes Regency, Central Java
9	Syafrudin Raharjo & Renny Purnawati	Pemodelan System Dynamics Jejak Karbon Perikanan Tangkap di Provinsi Papua
10	Marthin Matulesy, S.Pi., M.Si	Deteksi Perubahan Luasan Padang Lamun Menggunakan Metode Penginderaan Jauh di Teluk Oransbari Manokwari Selatan

## Room I (b)

### Marine Pollution

1	Prima Wahyuni	Analisis Kandungan Mikroplastik Pada Usus Ikan Tenggiri ( <i>Scomberomorus Sp.</i> ) di TPI Pasar Bawah Kabupaten Bengkulu Selatan
2	Yenni Putri Sari	Dampak Sampah Laut di Tiga Area di Pulau Enggano-Bengkulu, Indonesia
3	Wince Apriani, Yar Johani, Ari Anggoro	Analisis Mikroplastik Pada Sedimen di Pantai Pasar Bawah Bengkulu Selatan
4	Witry Yhulianingsih <i>Et Al</i>	Occurrence And Distribution of Microplastics In The Beach Sediment of Aipiri Beach, Manokwari, West Papua
5	Don Jaya Putra	Groundwater Quality Test In Merauke District Viewing From Total Dissolved Solid (TDS) arameters, and Salinity

PIT XVIII



**Room I (b)**  
**Marine Technology**  
**(Remote Sensing, GIS, Acoustics, Models, Bioremediation)**



# PEMODELAN SYSTEM DYNAMICS JEJAK KARBON PERIKANAN TANGKAP DI PROVINSI PAPUA BARAT

Syafrudin Raharjo<sup>1,2,\*</sup> Renny Purnawati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Prodi Magister Ilmu Lingkungan, Pascasarjana Universitas Papua

<sup>2</sup>Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Papua

<sup>3</sup>Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan Universitas Papua

\*Penulis korespondensi. No. Tel: 081344446465. Email: s.raharjo@unipa.ac.id

## ABSTRAK

Provinsi Papua Barat telah mencanangkan pembangunan rendah karbon dan telah diluncurkan pada tanggal 21 September 2022. Namun dalam perhitungan emisi karbon Provinsi Papua Barat, sektor perikanan dan kelautan belum dimasukkan. Pertumbuhan jumlah kapal yang beroperasi di Papua Barat terus meningkat dan kapal-kapal perikanan yang beroperasi merupakan salah satu penyumbang emisi karbon terbesar di perairan Papua Barat. Jejak karbon perikanan tangkap merupakan salah satu isu terkini yang cukup diperhatikan dalam dunia kelautan dan perikanan di Indonesia. Isu tersebut akan diteliti dengan melakukan analisa terhadap jejak karbon yang terdapat pada kapal perikanan di perairan Papua Barat. Penelitian ini akan dianalisa menggunakan pendekatan metodologi System Dynamics, baik untuk pemodelan maupun simulasi emisi gas rumah kaca (GRK), khususnya untuk mendapatkan nilai faktor emisi beserta perhitungan emisi jejak karbon Papua Barat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jejak karbon, mengetahui moda operasi kapal perikanan untuk dapat mengkalkulasi jumlah emisi, mendapatkan estimasi emisi gas buang kapal perikanan, mengelompokkan tiap-tiap kapal perikanan dalam kelompok tertentu. Perangkat lunak yang digunakan untuk pemodelan dan simulasi adalah VENSIM PLE, yang banyak digunakan dalam System Dynamics. Berdasarkan data historis, hasil simulasi dalam skenario yang berbeda, dari skenario dasar, menunjukkan bahwa emisi CO<sub>2</sub> menunjukkan tren peningkatan bertahap dari waktu ke waktu, situasi yang sangat serius yang memerlukan perhatian oleh pemerintah kabupaten/kota dan provinsi, dalam menetapkan kebijakan dan strategi lingkungan yang proaktif dalam perencanaan pembangunan rendah karbon di Provinsi Papua Barat. Pemodelan System Dynamics dapat menjadi alat yang sangat kuat dan murah yang memungkinkan peningkatan pengambilan keputusan pembangunan rendah karbon.

Kata kunci: System Dynamics, karbondioksida, gas rumah kaca, model, simulasi.



# **Pemodelan System Dynamics Jejak Karbon Perikanan Tangkap di Provinsi Papua Barat**

Syafrudin Raharjo  
Renny Purnawati



Prodi Magister Ilmu Lingkungan  
Pascasarjana Universitas Papua

Disampaikan pada Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan XVIII, Tanggal 14-15 Desember 2022

# Outline



PENDAHULUAN

---

AREA STUDI DAN  
METODOLOGI

---

VALIDASI

---

HASIL

---

PENUTUP

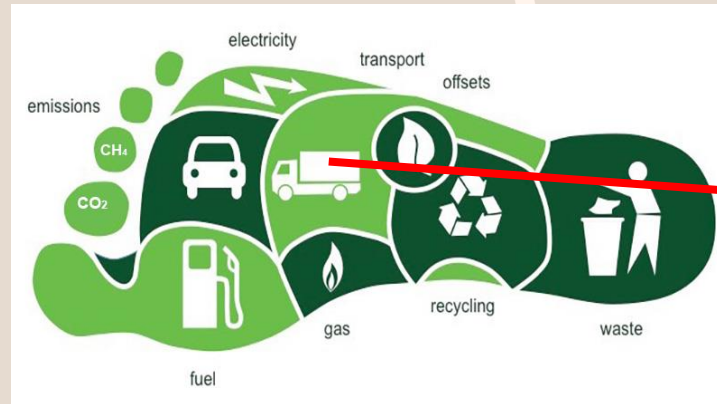
# PENDAHULUAN



Pembakaran bahan bakar fosil



Gas rumah kaca (GRK)



# Area studi dan metodologi

**Luas Papua Barat: 64.134,66 km<sup>2</sup>,  
Luas laut 1.385.300 ha, dan  
Berspenduduk 520.740 jiwa.**

**Armada kapal yang dikaji:**  
**1. Kapal Motor**  
**2. Perahu Motor Tempel**

## Perumusan Model

$$Emission = Fuel Sold \times Emission Factor$$

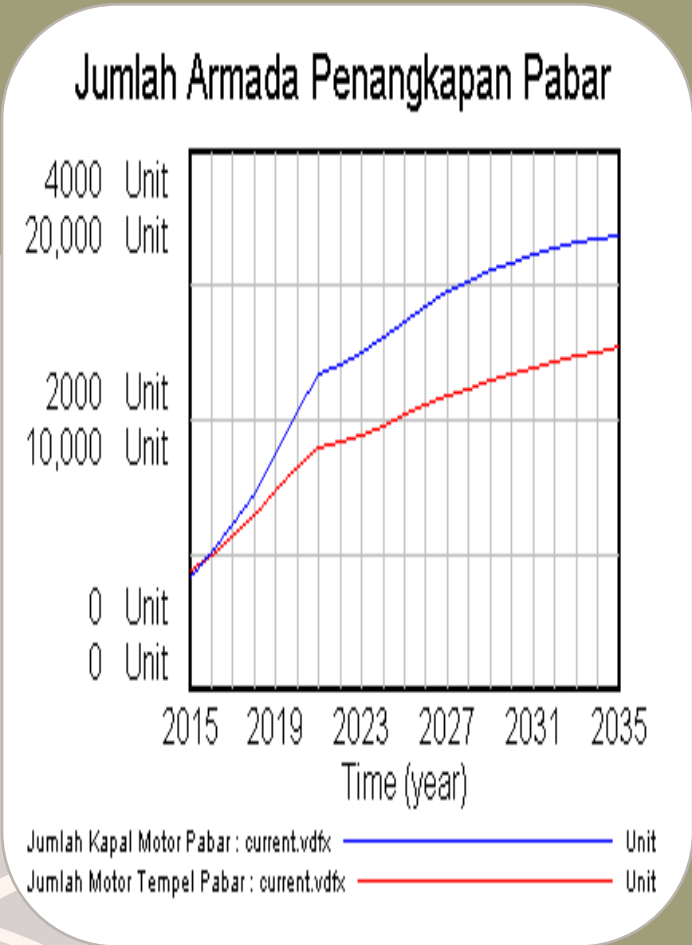
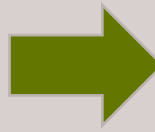
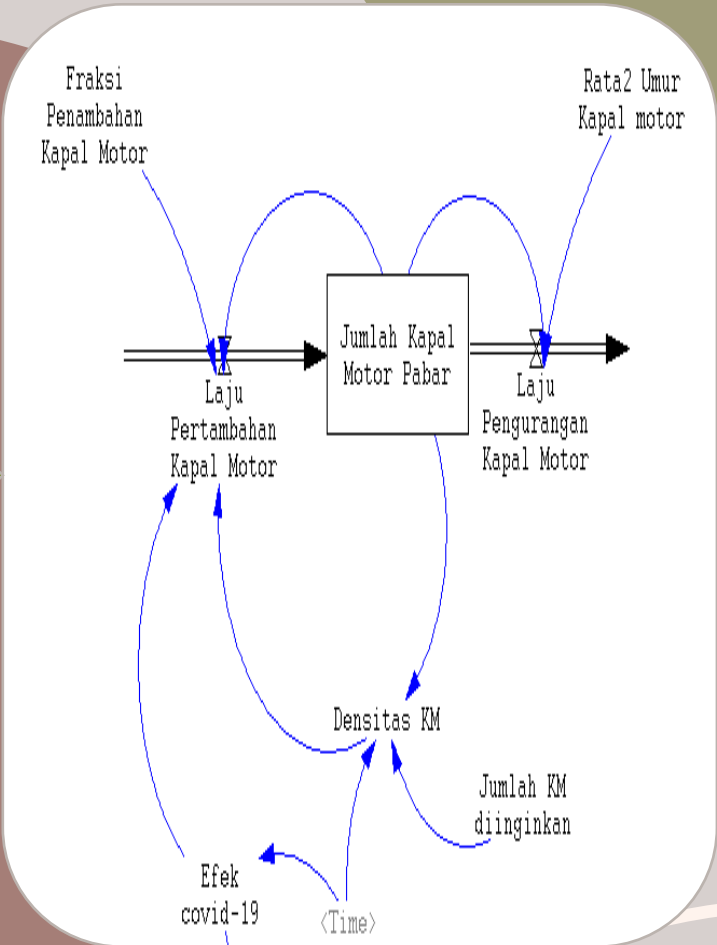
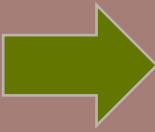
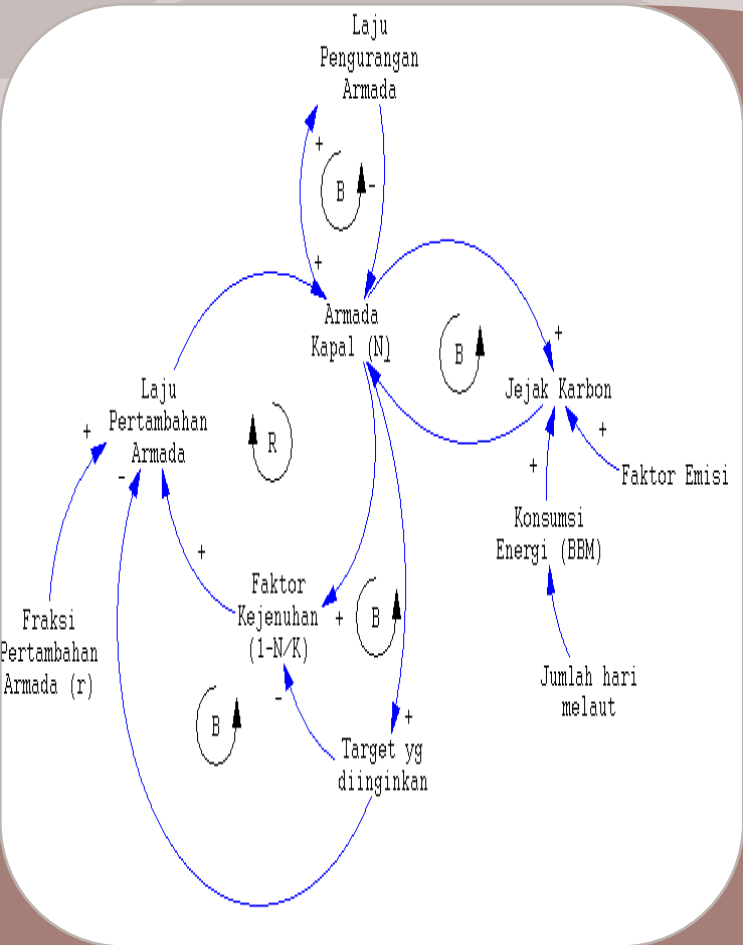
(gram CO<sub>2</sub>)

(liter)

(gram CO<sub>2</sub>/liter)

$$\frac{dN}{dt} = rN \left( 1 - \frac{N}{K} \right) - \frac{N}{d}$$

# Penggunaan Model *System Dynamics* (SD)



# Input Data

## Data Armada Kapal Papua Barat

Tahun	Motor Tempel (Unit)	Kapal Motor (Unit)
2015	4387	837
2016	4387	838
2017	4387	865
2018	7241	1511
2019	7498	2965
2020	9445	1808

(KKP, 2022)

## Variabel Pengungkit

No.	Variabel	Nilai	Satuan
1	Fraksi Penambahan Armada KM	27	%
2	Fraksi Penambahan Armada MT	18,91	%
3	Rerata Umur KM	12,5	Tahun
4	Rerata Umur MT	17,5	Tahun
5	FE Solar	2689.3	gram CO2/liter
6	FE Bensin	2347.7	gram CO2/liter

## Mempertimbangkan Musim

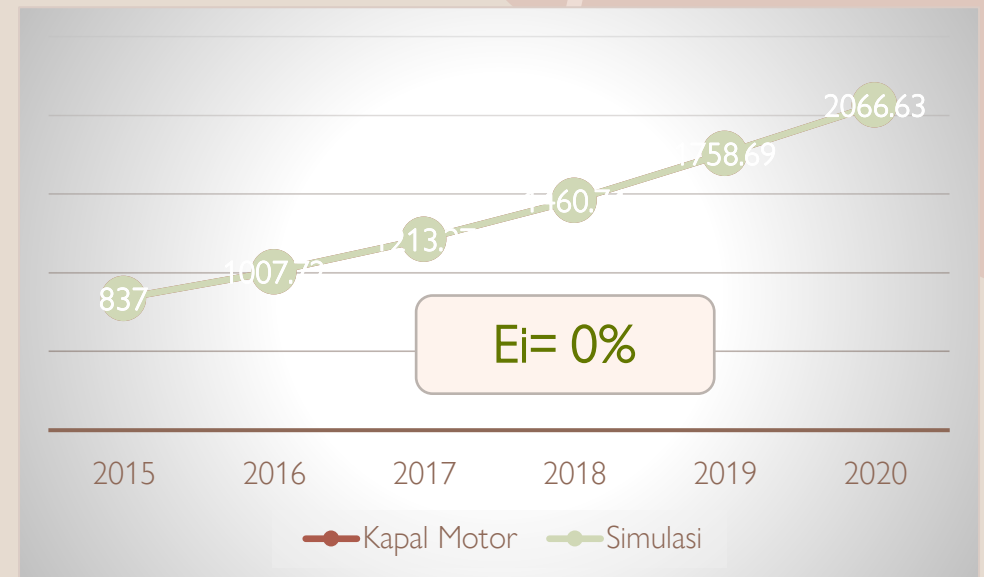
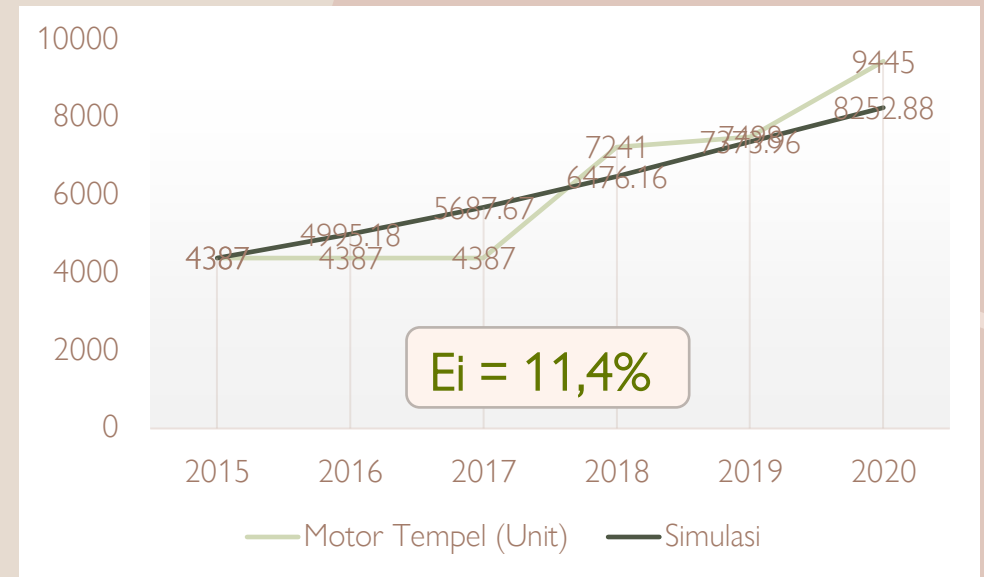
Waktu tangkap	Puncak					Paceklik				Sedang				
	Bulan	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	
Musim angin	Barat					Peralihan1				Timur			Peralihan2	

## Validasi Model

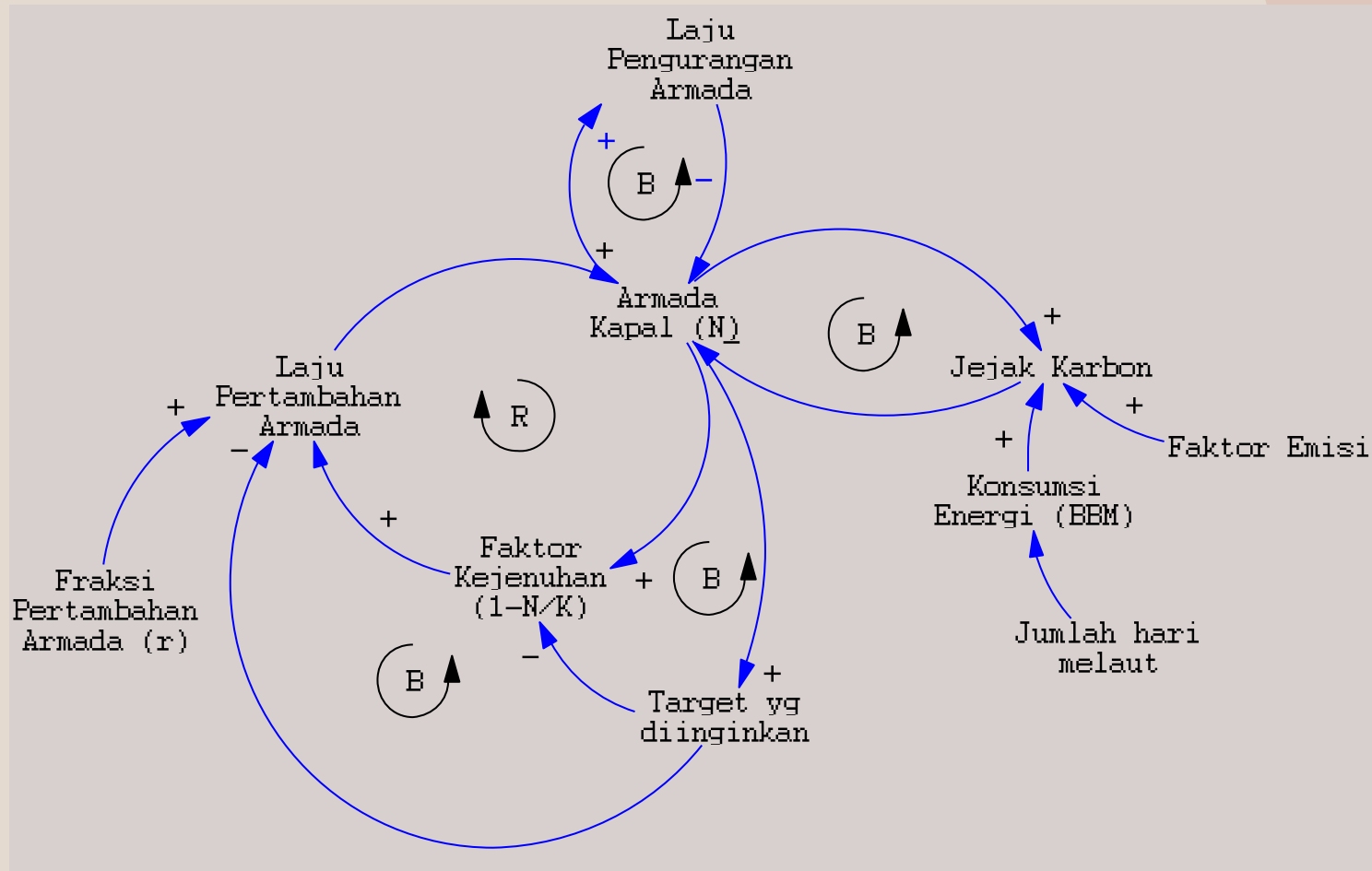
$$E_i = \frac{|\bar{S} - \bar{A}|}{\bar{A}} \times 100$$

$$\bar{S} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S_i, \quad \bar{A} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N A_i$$

Muhammadi *et al.* (2001) menyatakan batas penyimpangan ( $E_i$ ) yang masih bisa diterima adalah dalam kisaran 5 – 10%.



# Causal Loop Diagram (CLD)

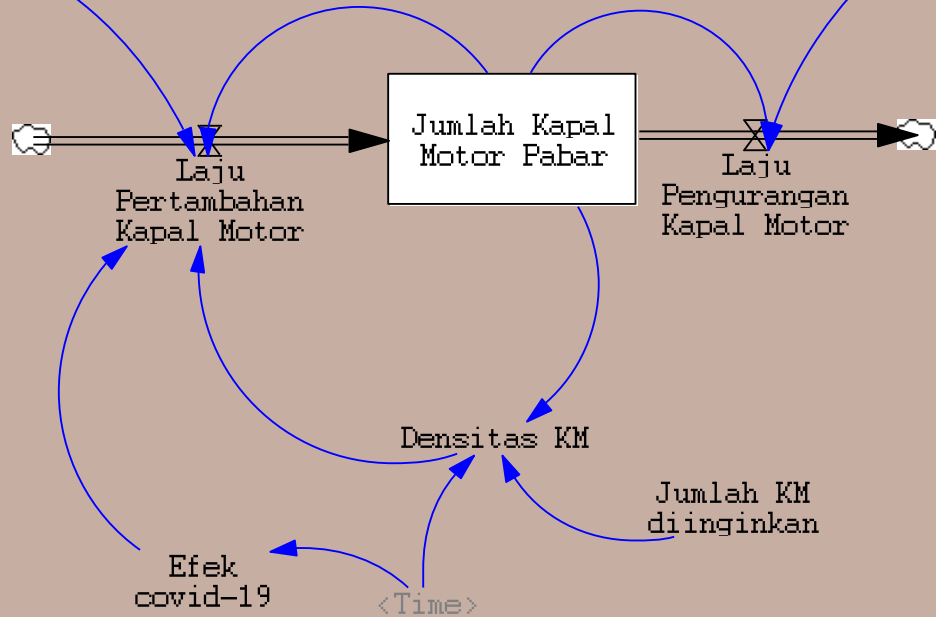




# SFD Pertambahan Armada

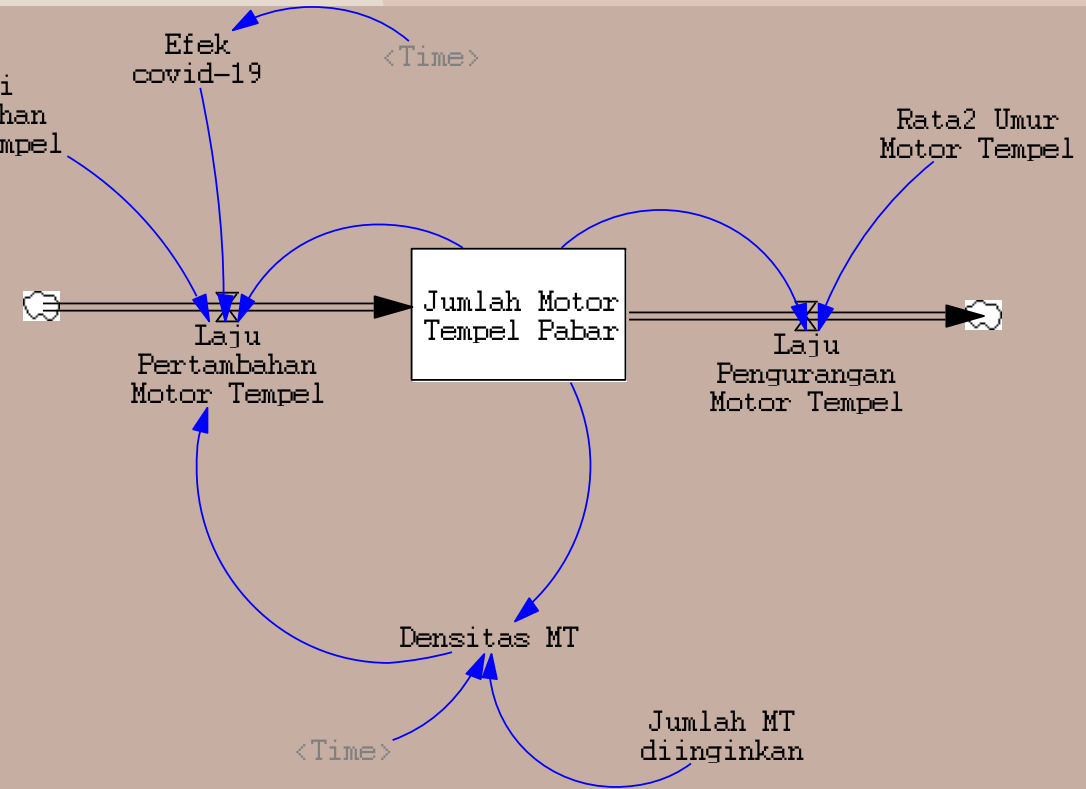
Fraksi Penambahan Kapal Motor

Rata2 Umur Kapal motor

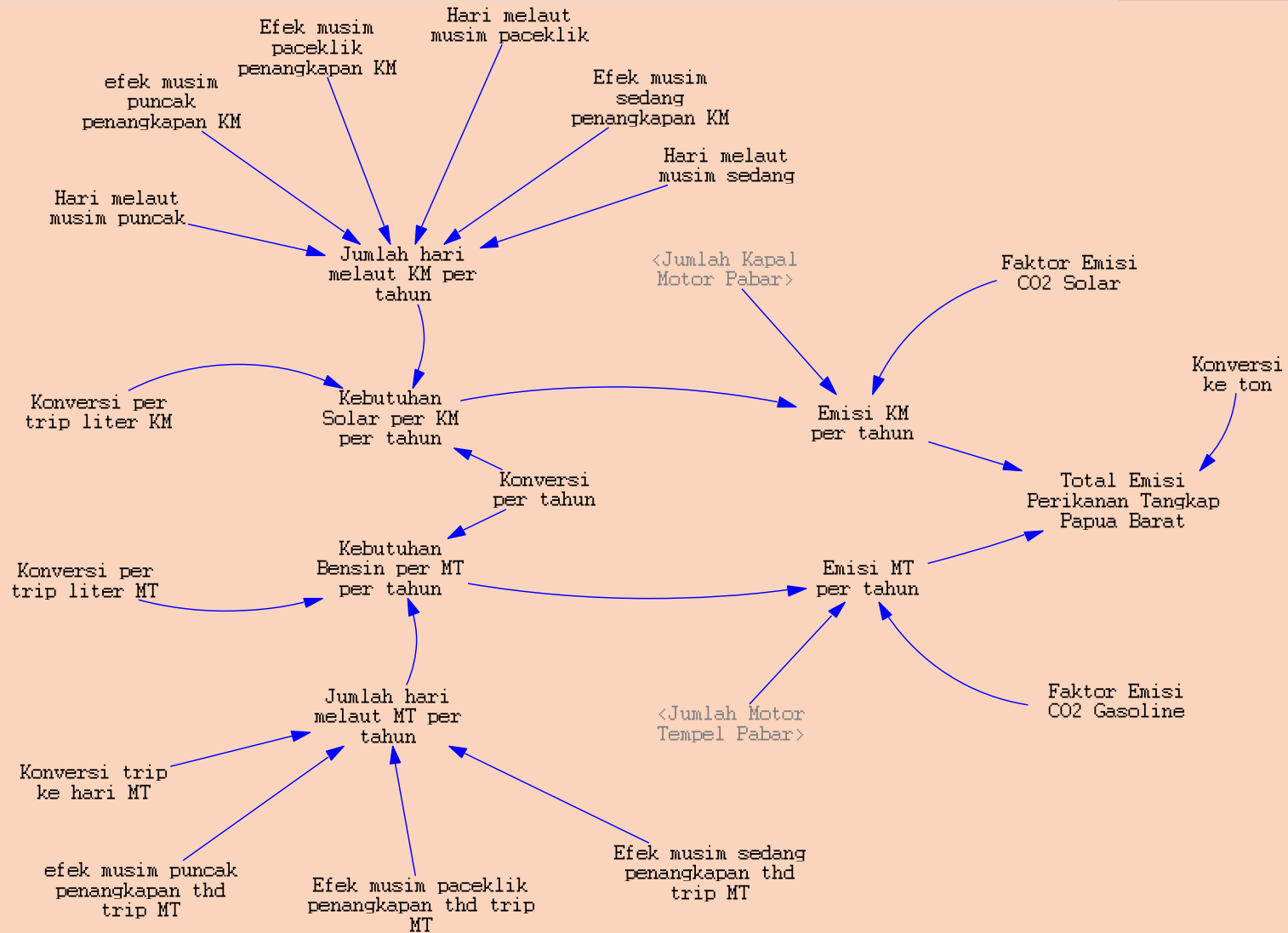


Fraksi Penambahan Motor Tempel

Rata2 Umur Motor Tempel

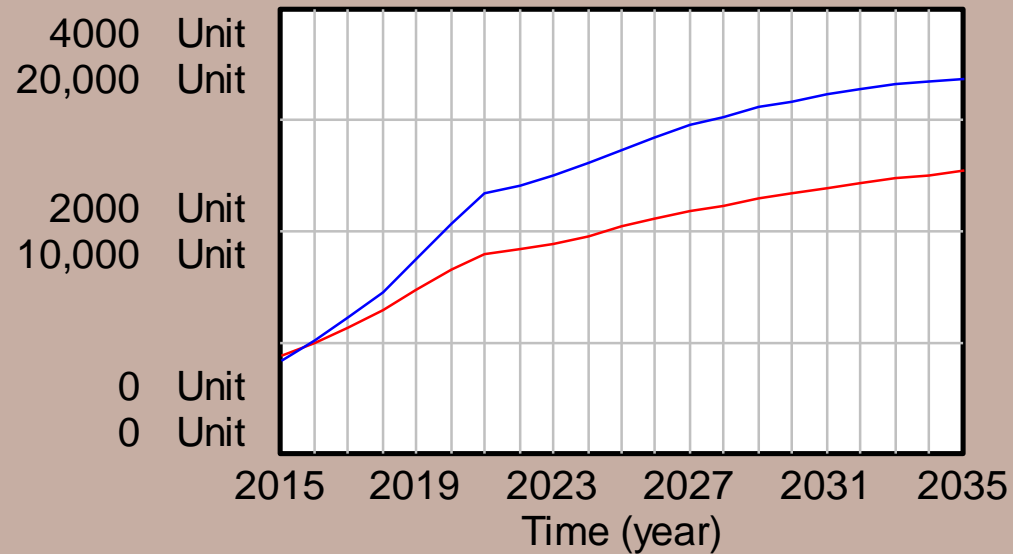


# SFD Jejak Karbon



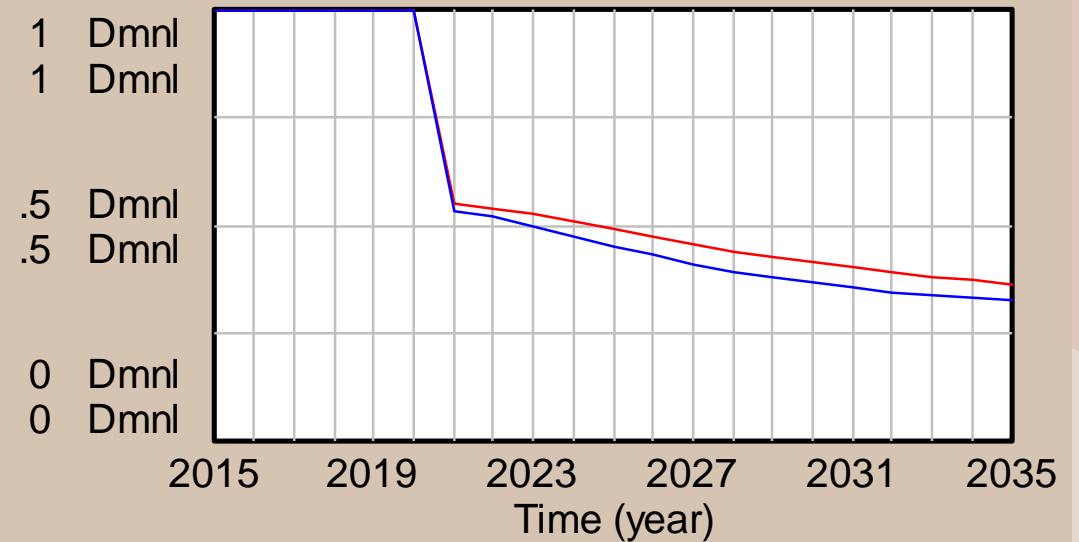
# HASIL

## Jumlah Armada Penangkapan Pabar



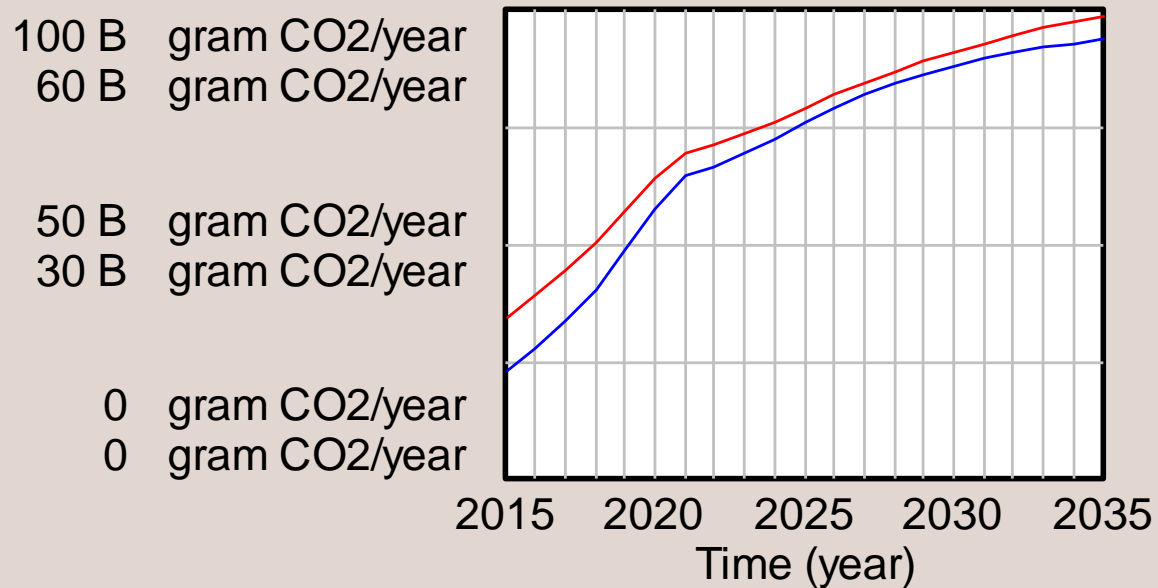
Jumlah Kapal Motor Pabar : current.vdfox — Unit  
Jumlah Motor Tempel Pabar : current.vdfox — Unit

## Tingkat Kejenuhan Armada Penangkapan Pabar



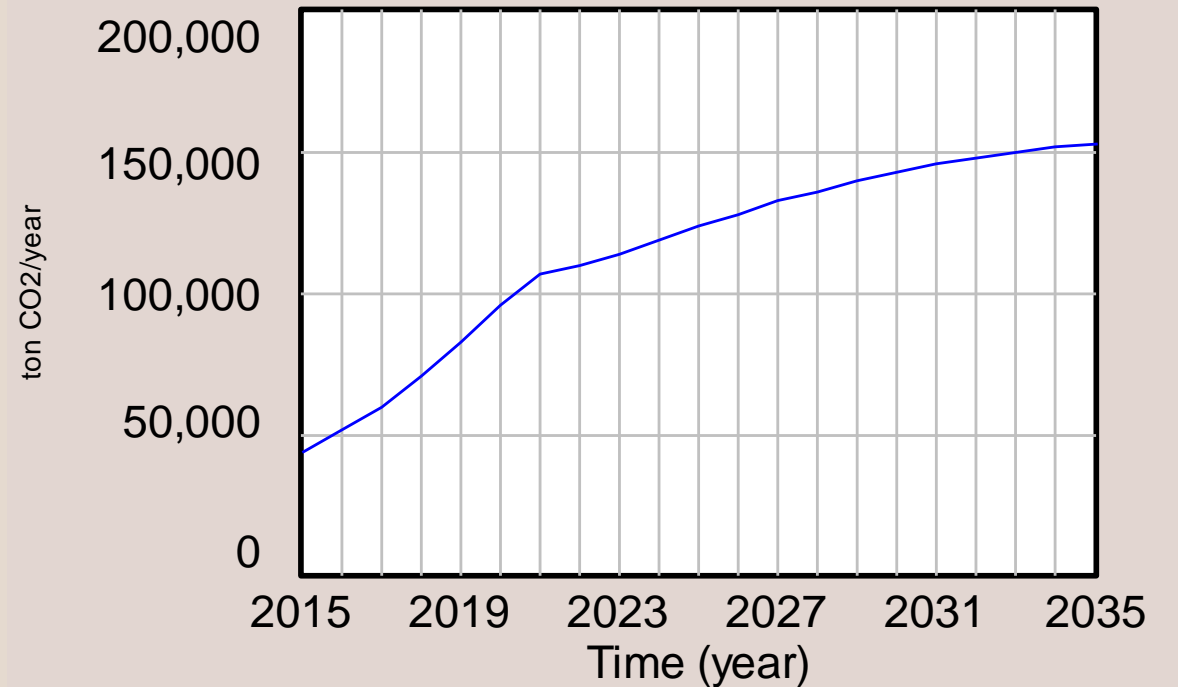
Densitas KM : current.vdfox — Dmnl  
Densitas MT : current.vdfox — Dmnl

## Emisi CO2 Sektor Perikanan Tangkap



Emisi KM per tahun : current.vdxf — gram CO2/year  
 Emisi MT per tahun : current.vdxf — gram CO2/year

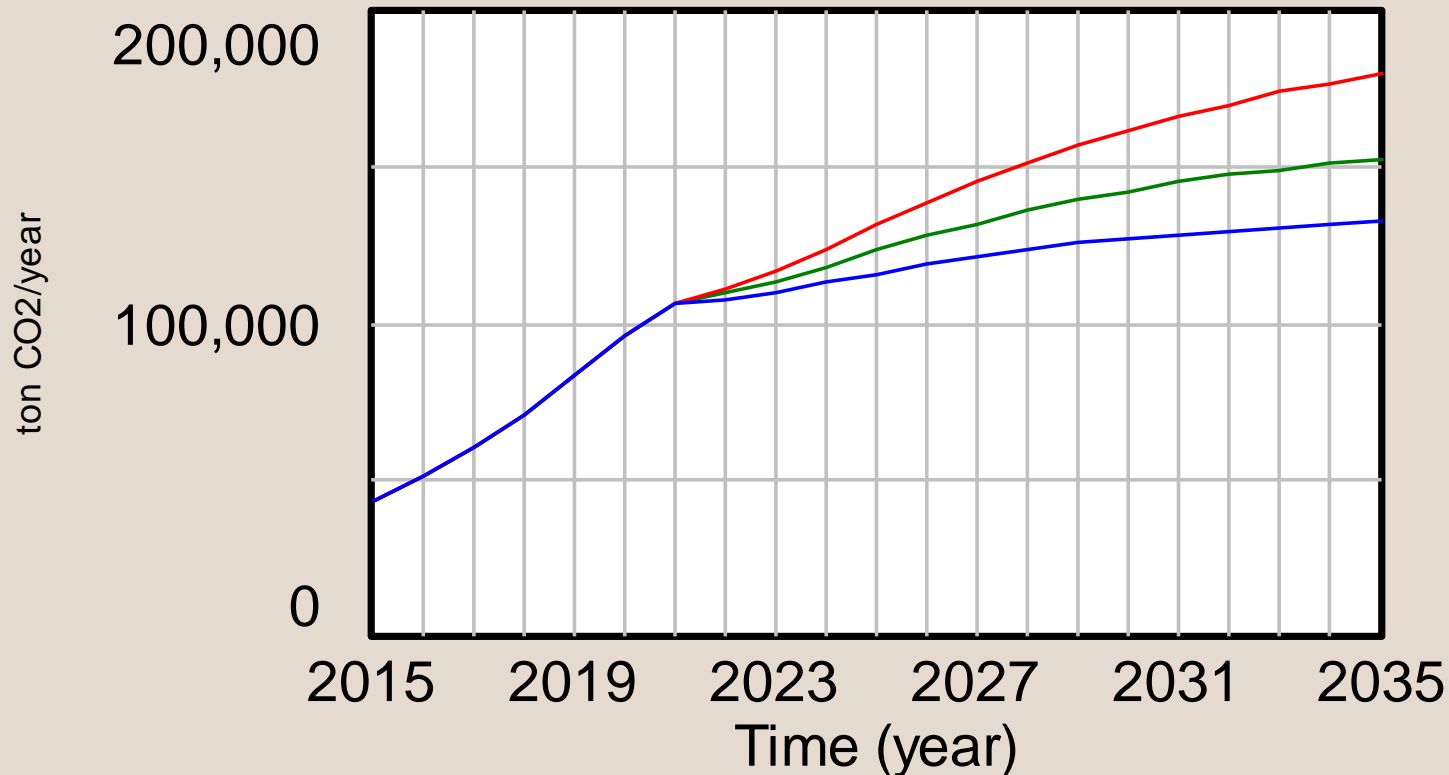
## Total Emisi Perikanan Tangkap Papua Barat



Total Emisi Perikanan Tangkap Papua Barat : current —

# Skenario Jejak Karbon Yang Diinginkan

## Total Emisi Perikanan Tangkap Papua Barat



Total Emisi Perikanan Tangkap Papua Barat : Skenario 2 —————

Total Emisi Perikanan Tangkap Papua Barat : Skenario 1 —————

Total Emisi Perikanan Tangkap Papua Barat : current —————

Kebijakan	KM diinginkan (Unit)	MT Diinginkan (Unit)
Current (BAU)	5000	20000
Skenario 1	6000	25000
Skenario 2	4500	15000

## PENUTUP

Intervensi kebijakan pemerintah dalam pembangunan rendah karbon, di sektor perikanan tangkap adalah:

1. Membatasi jumlah armada penangkapan dengan memperhitungkan daya dukungnya.
2. Jumlah trip dan lama operasi akan mempengaruhi jumlah emisi karbon.
3. Perlu mencari alternatif mesin kapal yang lebih ramah lingkungan.