

# MODEL MATEMATIKA MITIGASI DARI POTENSI PERUBAHAN IKLIM PADA EKOSISTEM PESISIR

Kelompok II Matematika 2020 D

Ahmad Taufik Hamzah  
Ayatulloh Afurqon  
Muhammad Arif Hunaifi

(20030214005)  
(20030214011)  
(20030214015)



# INFORMASI ARTIKEL UTAMA

## JUDUL ARTIKEL : MODELING THE OPTIMAL MITIGATION OF POTENTIAL IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON COASTAL ECOSYSTEMS

Judul Jurnal : Heliyon

Penulis : Sajib Mandal , Md. Sirajul Islam, Md.  
Haider Ali Biswas , Sonia Akter a

Indeks Scopus : Q1

Tahun terbit : 2021

Alamat artikel :  
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07401>

## JUDUL ARTIKEL : MODELING THE POTENTIAL IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON LIVING BEINGS NEAR COASTAL AREAS

Judul Jurnal : Modeling Earth Systems and  
Environment

Penulis : Sajib Mandal, Md Sirajul Islam, Md Haider  
Ali Biswas

Indeks Scopus : Q1

Tahun terbit : 2020

Alamat artikel :  
<https://doi.org/10.1007/s40808-020-00897-5>

# LATAR BELAKANG



## MOTIVASI

Mari kita pelihara alam  
agar masa depan lebih  
baik



## PERMASALAHAN UTAMA

Pemanasan global  
berdampak buruk pada  
sistem iklim bumi karena  
emisi gas rumah kaca  
(GHGs) yang cepat.



## TUJUAN DAN MANFAAT

Meminimalkan  
pemanasan global dan  
menyerap GHGs  
dengan cara tertentu  
terhadap perubahan  
iklim di ekosistem  
pesisir.

# MODEL MATEMATIKA

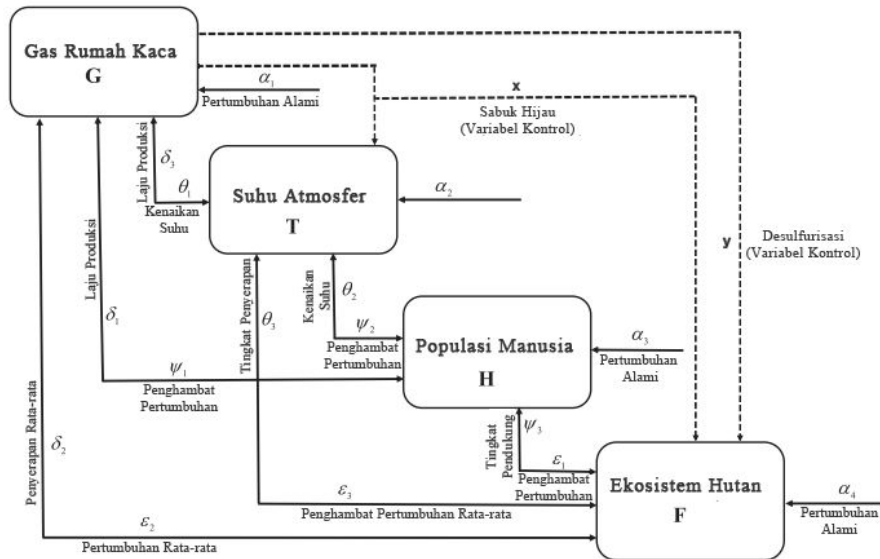


DIAGRAM KOMPARTEMEN

$$\begin{aligned}\frac{dG}{dt} &= \alpha_1 G + \delta_1 H G - \delta_2 F G + \delta_3 T - (x + y) G \\ \frac{dT}{dt} &= \alpha_2 T + \theta_1 G T + \theta_2 H T - \theta_3 F T - x G T \\ \frac{dH}{dt} &= \alpha_3 H \left(1 - \frac{H}{k_1}\right) - \psi_1 G H - \psi_2 T H + \psi_3 F H \\ \frac{dF}{dt} &= \alpha_4 F \left(1 - \frac{F}{k_2}\right) - \varepsilon_1 H F + \frac{\varepsilon_2 F}{a + G} - \varepsilon_3 T F + (x + y) F\end{aligned}$$

Mempertimbangkan nilai awal variabel dinamis adalah  $G_0 = 0.04$ ,  $T_0 = 0.07$ ,  $H_0 = 1.1$ ,  $F_0 = 8,75$  dan simulasi waktu  $T_p = 50$  tahun.



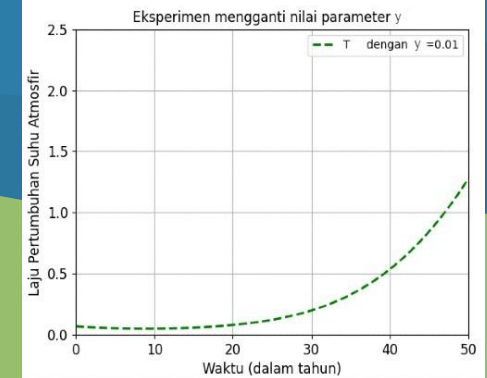
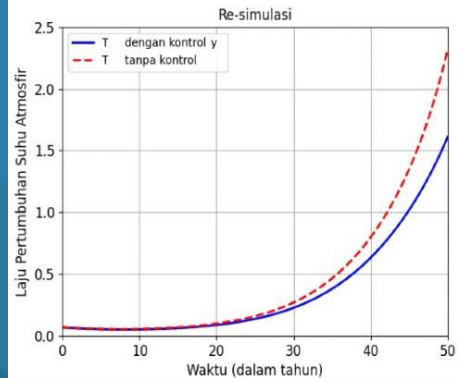
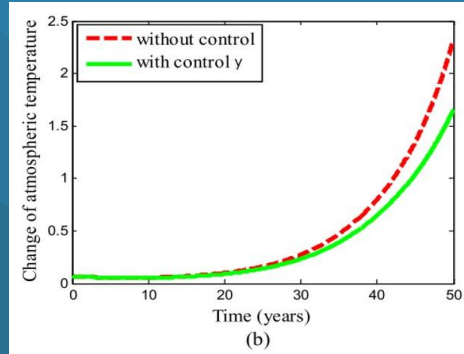
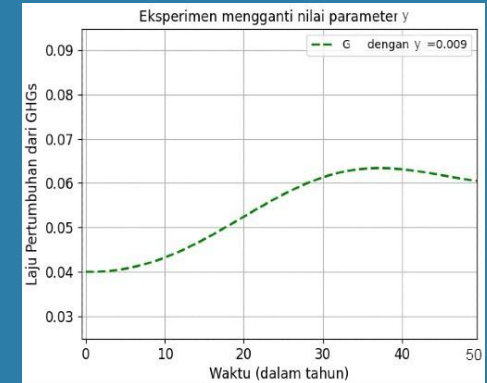
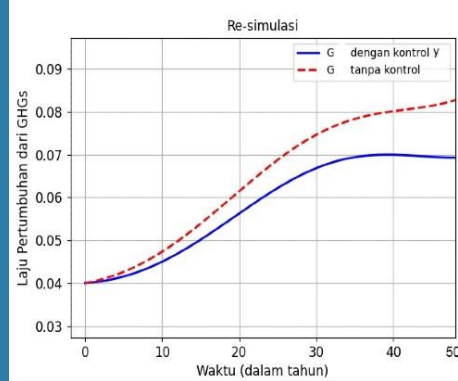
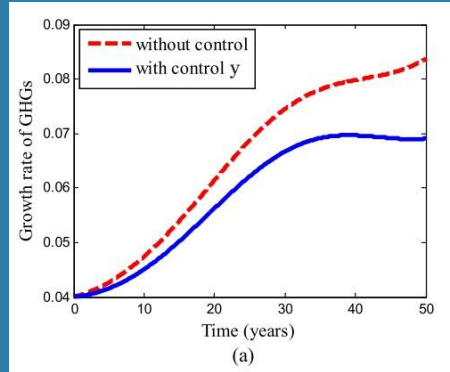
# PARAMETER



Parameter	Nilai Parameter	Satuan	Deskripsi
$\alpha_1$	0.0015	$\text{Kg km}^{-2}$	Laju konsentrasi gas rumah kaca
$\delta_1$	0.025	$\text{Kg km}^{-2}$	Tingkat produksi gas rumah kaca oleh populasi manusia
$\delta_2$	0.0023	$\text{Kg km}^{-2}$	Laju penyerapan CO2 oleh ekosistem hutan
$\delta_3$	0.0005	$\text{Kg km}^{-2}$	Laju konsentrasi Gas rumah kaca setelah bencana alam
$\alpha_2$	0.1	$^{\circ}\text{C}$	Tingkat pertumbuhan alami suhu atmosfer
$\theta_1$	0.67	$^{\circ}\text{C}$	Laju pertumbuhan suhu atmosfer akibat gas rumah kaca
$\theta_2$	0.0055	$^{\circ}\text{C}$	Laju peningkatan suhu atmosfer oleh populasi manusia
$\theta_3$	0.0225	$^{\circ}\text{C}$	Tingkat penyerapan suhu atmosfer oleh ekosistem hutan
$\alpha_3$	0.000015	$\text{Ribuan}^{-1}$	Tingkat pertumbuhan alami populasi manusia
$\psi_1$	0.58	$\text{Ribuan}^{-1}$	Laju penurunan populasi manusia akibat GRK yang berbahaya
$\psi_2$	0.29	$\text{Ribuan}^{-1}$	Laju penghambatan populasi manusia karena pemanasan global
$\psi_3$	0.00956	$\text{Ribuan}^{-1}$	Laju peningkatan populasi manusia karena ekosistem hutan
$\alpha_4$	0.05	$\text{km}^{-2}$	Laju pertumbuhan alami ekosistem hutan di dekat wilayah pesisir
$\varepsilon_1$	0.095	$\text{km}^{-2}$	Laju deforestasi yang disebabkan oleh manusia
$\varepsilon_2$	0.00122	$\text{km}^{-2}$	Laju pertumbuhan ekosistem hutan dengan bantuan CO2
$\varepsilon_3$	0.0513	$\text{km}^{-2}$	Laju penurunan ekosistem hutan akibat pemanasan global
$a$	0.01	-	Konstanta saturasi
$k_1$	1000	$\text{km}^{-2}$	Daya dukung populasi manusia
$k_2$	100000	$\text{km}^{-2}$	Daya dukung ekosistem hutan

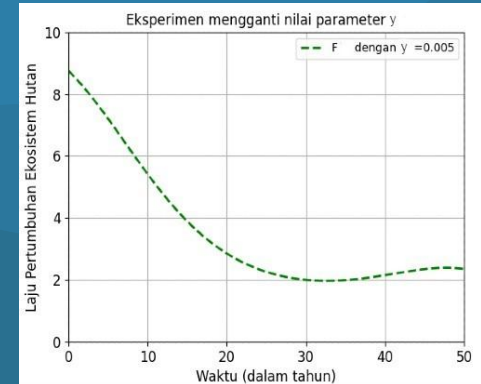
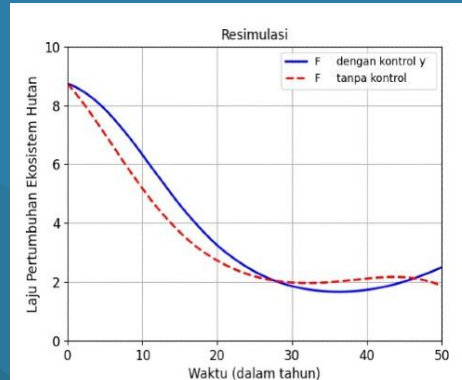
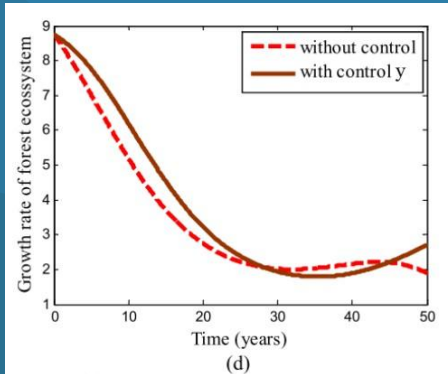
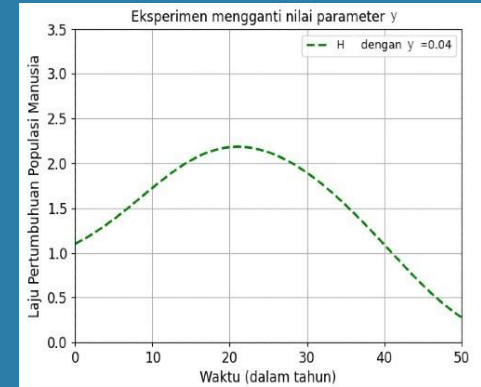
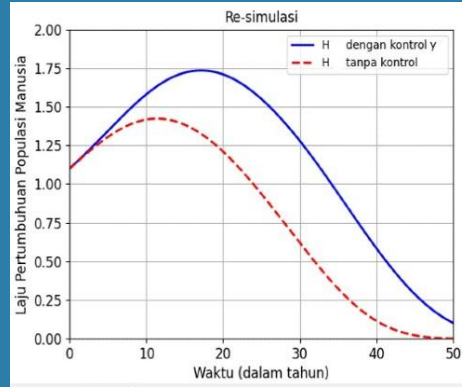
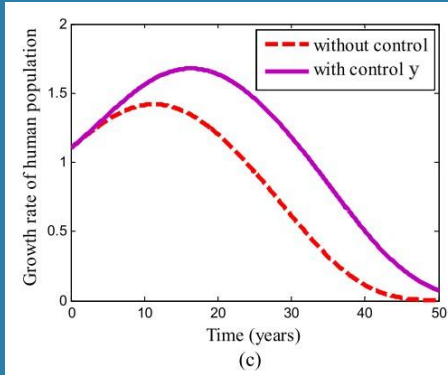


# RE-SIMULASI DAN EKSPERIMEN



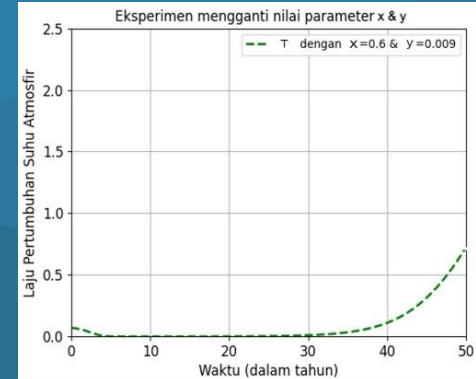
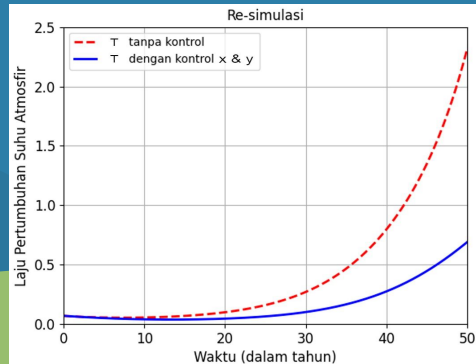
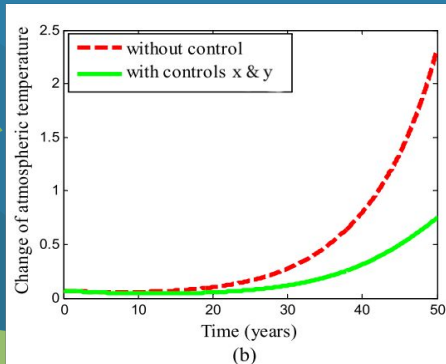
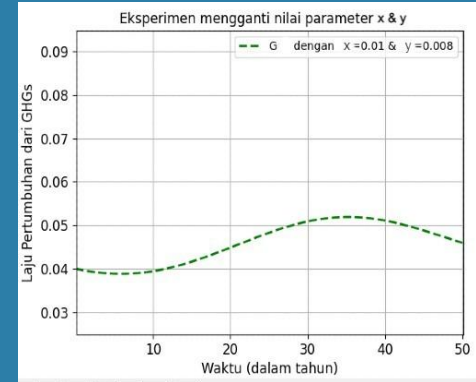
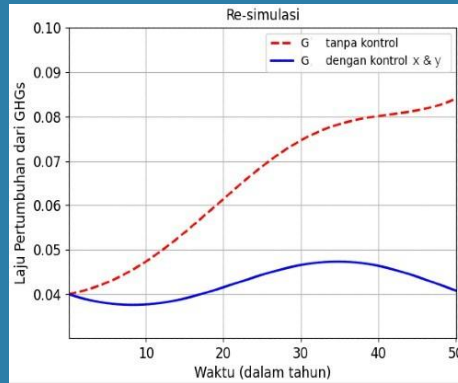
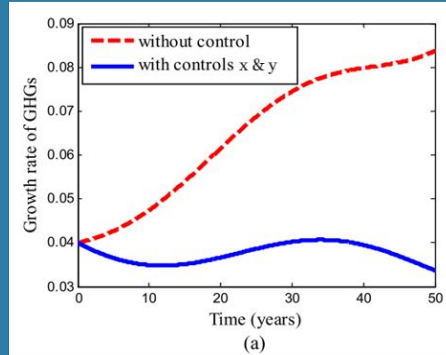
# RE-SIMULASI DAN EKSPERIMEN

## SKENARIO I



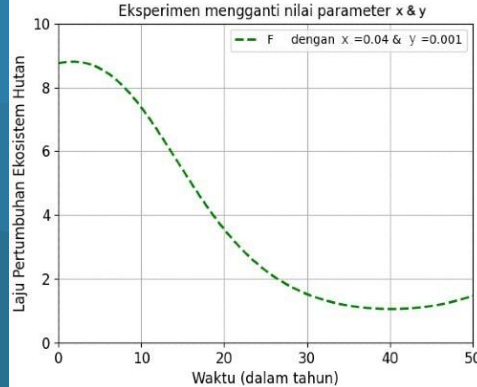
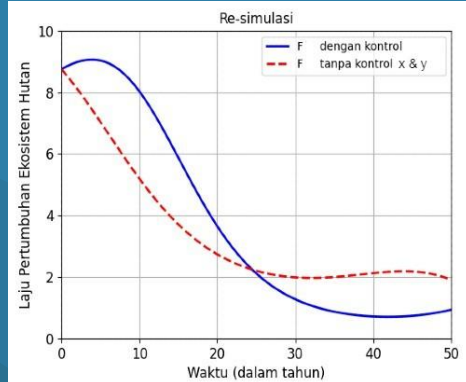
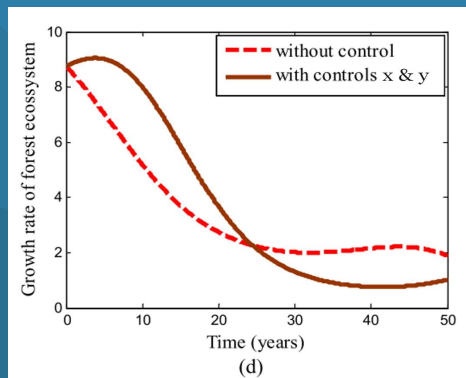
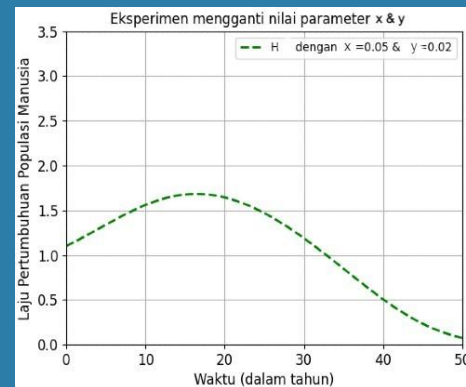
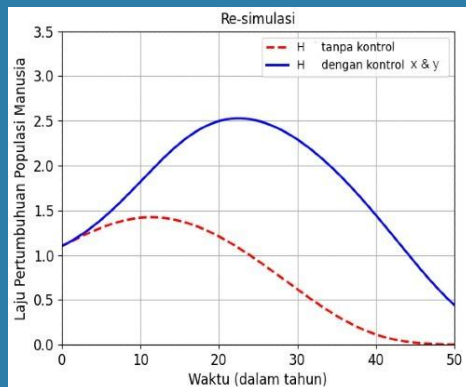
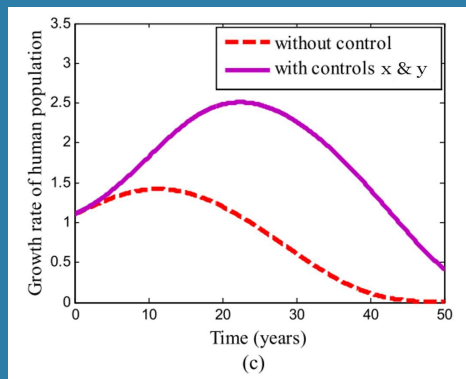
# RE-SIMULASI DAN EKSPERIMEN

## SKENARIO II





# RE-SIMULASI DAN EKSPERIMEN



## DISKUSI & TEMUAN

Dalam skenario 1 digunakan desulfurasi (yaitu  $x = 0, y \neq 0$ ) dalam sistem sebagai variabel kontrol untuk mengurangi emisi G, T, sedangkan untuk H dan F meningkat. Dari hal tersebut dapat diketahui bahwa desulfurasi dapat dijadikan solusi untuk mengatasi perubahan iklim.



# DISKUSI & TEMUAN

Dalam skenario 2 digunakan desulfurasi dan sabuk hijau (yaitu  $x \neq 0$  dan  $y \neq 0$ ) dalam sistem sebagai variabel kontrol untuk mengurangi emisi G, T sedangkan untuk H dan F meningkat.

Jadi berdasarkan diskusi ditemui bahwa desulfurasi dan ruang terbuka hijau ( $x$  dan  $y$ ) dapat meminimalisir efek negatif dari perubahan iklim di ekosistem pesisir.



# SIMPULAN DAN SARAN



Skenario II merupakan strategi terbaik untuk meminimalkan konsentrasi GHGs dan pemanasan global. Secara keseluruhan, hasil menunjukkan bahwa jalur hijau pesisir dan desulfurisasi industri memiliki potensi perbaikan lingkungan yang baik.

Karena studi ini menjelaskan strategi efektif untuk pengelolaan lingkungan atmosfer dan pesisir yang lebih baik, masyarakat berkewajiban untuk merancang program sekarang dan di masa depan untuk menyelamatkan ekosistem planet ini.

# DAFTAR PUSTAKA



01



Mandal, S., Islam, M. S., Biswas, M. H. A., & Akter, S. (2021). Modeling the optimal mitigation of potential impact of climate change on coastal ecosystems. *Heliyon* (Vol. 7, Issue 7, hlm. 2405-8440). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07401>

02

Mandal, S., Islam, M. S., & Biswas, M. H. A. (2020). Modeling the potential impact of climate change on living beings near coastal areas. *Modeling Earth Systems and Environment* (Vol. 7, Issue 3, hlm. 1783–1796). Springer Science and Business Media LLC. <https://doi.org/10.1007/s40808-020-00897-5>

@

**Lampiran :**

<https://drive.google.com/drive/folders/1F01yeCl9Izbz1TurKgM9sh9QTqOzbCo6?usp=sharing>