

MODEL PENGARUH SEKTOR PERIKANAN TERHADAP PERTUMBUHAN EKONOMI PERIKANAN PROVINSI-PROVINSI DI KAWASAN TIMUR INDONESIA

MODEL OF THE INFLUENCE OF THE FISHERIES SECTOR ON THE FISHERY ECONOMIC GROWTH OF PROVINCES IN THE EASTERN REGION OF INDONESIA

Radian Januari Situmeang^{1§}, Pisi Bethania Titalessy²

¹Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih [Email: radian.situmeang@gmail.com]

²Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Cenderawasih [Email: bethaniapisi@yahoo.com]

[§]Corresponding Author

Received 22th Nov 2024; Accepted 05th Des 2024; Published 10th Des 2024;

Abstrak

Objektifitas dari penelitian ini ialah mengetahui pengaruh jumlah nelayan, jumlah pembudidaya, angka konsumsi ikan, nilai tukar nelayan dan pembudidaya, nilai produksi perikanan tangkap dan budidaya, serta ekspor perikanan dari masing-masing provinsi di Kawasan Timur Indonesia (KTI) terhadap pertumbuhan ekonomi perikanan selama tahun 2018-2022. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder dari Statistik Kelautan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan Indonesia. Provinsi yang diamati merupakan ialah Provinsi pada Kepulauan Papua, Maluku, Sulawesi dan Nusa Tenggara. Alat analisis yang digunakan adalah regresi data panel dengan pendekatan Common Effect Model (CEM), Fixed Effect Model (FEM), dan Random Effect Model (REM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahwa model terbaik dalam penelitian ini yaitu CEM dengan $R^2 = 99,25\%$. Faktor yang berpengaruh signifikan terhadap PDRB Perikanan ialah Angka Konsumsi Ikan dan Nilait Tukar Nelayan. Selain memperoleh model terbaik, penelitian ini memberikan pandangan dalam interpretasi model serta saran peningkatan PDRB KTI.

Kata Kunci: Regresi Data Panel, FEM, PDRB Perikanan, Kawasan Timur Indonesia

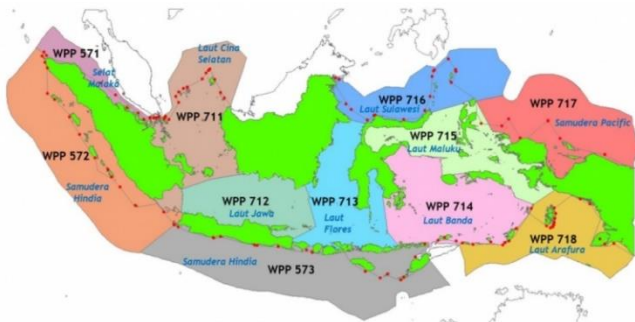
Abstract

The objective of this study is to know the affect the number of fishermen, the number of cultivators, the number of fish consumption, the exchange rate of fishermen and cultivators, the value of capture and aquaculture production, and fishery exports from each province in the Eastern Region of Indonesia (KTI) on the economic growth of fisheries during 2018-2022. The data used in this study is secondary data from Marine Fisheries Statistics, Ministry of Marine Affairs and Fisheries of Indonesia. The provinces observed are the provinces of Papua, Maluku, Sulawesi and Nusa Tenggara. The analysis tool used is panel data regression with the Common Effect Model (CEM), Fixed Effect Model (FEM), and Random Effect Model (REM) approaches. The results show that the best model in this study is CEM with $R^2=99.25\%$. Factors that have a significant effect on Fisheries GDP are Fish Consumption Figures and Fishermen's Exchange Value In addition to obtaining the best model, this study provides views on model interpretation and suggestions for increasing GDP KTI.

Keywords: Panel Data Regression, FEM, Fisheries GDP, Eastern Region of Indonesia

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki berbagai macam pulau, dan kaya akan sumber daya perairan serta kelautan. Sekitar dua per tiga wilayah Indonesia terdiri dari lautan. Luas laut Indonesia yang menjadi daerah penangkapan ikan tersebar sekitar 5,8 juta km² dan dibagi menjadi 11 Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia (WPP RI) berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 18 Tahun 2014. Provinsi-provinsi di Kawasan Timur Indonesia meliputi provinsi di Pulau Sulawesi, Maluku, Papua dan Kepulauan Nusa Tenggara mengelola 7 dari 11 WPP RI tersebut, yakni WPP 713 hingga WPP RI 719 dan sebagian WPP 573 [15],[3].



Gambar 1. Peta Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia. [15]

Kawasan Timur Indonesia (KTI) memiliki potensi besar untuk mendorong pertumbuhan ekonomi melalui pemanfaatan sumber daya laut, khususnya sektor perikanan. Pertumbuhan ekonomi perikanan berperan penting dalam meningkatkan produksi barang dan jasa secara berkelanjutan, yang pada akhirnya dapat memperbaiki kualitas serta jumlah faktor produksi. Hal ini mendorong percepatan perkembangan berbagai sektor ekonomi,

meningkatkan pendapatan masyarakat, dan mengurangi kemiskinan. Sektor perikanan berkontribusi signifikan dengan menyediakan lapangan kerja, khususnya bagi masyarakat pesisir yang menggantungkan hidup pada kegiatan penangkapan ikan [1]. Selain itu, aktivitas pembudidayaan ikan menjadi peluang ekonomi bagi masyarakat non-pesisir [20]. Potensi perikanan yang melimpah dapat mendukung peningkatan konsumsi ikan domestik sekaligus ekspor. Konsumsi ikan yang tinggi tidak hanya mendorong peningkatan produksi, tetapi juga dapat menaikkan nilai tukar produsen ikan, yang berdampak langsung pada kesejahteraan masyarakat perikanan [10].

Studi empiris tentang pengaruh sektor perikanan terhadap pertumbuhan ekonomi telah dilakukan di berbagai negara. [19] meneliti di Pakistan dan [6] di Tanzania menemukan bahwa perikanan berkontribusi signifikan terhadap Produk Domestik Bruto (PDB). Penelitian oleh [11] di Mogadishu, Somalia, menggunakan survei terhadap 198 responden, menunjukkan bahwa pengelolaan perikanan memiliki pengaruh signifikan dalam meningkatkan pembangunan ekonomi. Sementara itu, [16] mempelajari hubungan ekspor dan produksi perikanan terhadap PDB di 16 negara Amerika Latin, termasuk Argentina, Brasil, dan Peru. Hasilnya menunjukkan bahwa ekspor perikanan tidak memengaruhi pertumbuhan ekonomi, namun produksi perikanan berpengaruh positif terhadap PDB. Temuan [16] sejalan dengan [5] yang meneliti peran perikanan di 47 negara Afrika sub-

Sahara selama 1990–2005. Meskipun perikanan skala kecil penting secara ekonomi, penelitian ini tidak menemukan hubungan langsung antara ekspor perikanan dan pertumbuhan ekonomi. Studi-studi ini menunjukkan peran kompleks sektor perikanan dalam perekonomian berbagai negara.

Peran sektor perikanan di Indonesia juga telah dikaji oleh beberapa peneliti. [14] mengemukakan bahwa produksi perikanan dan tenaga kerja (nelayan) berpengaruh positif signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi perikanan di Provinsi Bangka Belitung. [7] menemukan bahwa produksi perikanan memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi Provinsi Aceh. Selain itu, [21] meneliti pengaruh nilai produksi budidaya perikanan terhadap PDB sektor perikanan di Indonesia. Hasilnya nilai produksi ikan budidaya mempunyai pengaruh positif terhadap PDB sektor perikanan di Indonesia.

Setiap provinsi memiliki karakteristik unik dalam pertumbuhan ekonomi perikanan dan dipengaruhi oleh faktor-faktor khas yang menciptakan heterogenitas. Heterogenitas dapat memengaruhi ketepatan model matematika, sehingga penting memilih pendekatan yang mampu menangkap variasi antar wilayah. Teori ekonometrika [4] menegaskan bahwa regresi data panel dapat diterapkan untuk mengatasi heterogenitas, karena model ini mempertimbangkan efek lintas wilayah dalam pemodelan.

Regresi data panel merupakan analisa dengan struktur data yang merupakan gabungan data cross section dan time series. Terdapat beberapa model

data panel berdasarkan asumsi estimasi parameter yang melibatkan effect cross section dan time series. Model tersebut antara lain, common effect model (CEM), fixed effect model (FEM), dan random effect model (REM) [9]. Regresi data panel merupakan pendekatan matematika yang telah banyak digunakan untuk mengatasi masalah heterogenitas, khususnya model FEM [13], dalam berbagai macam masalah antara lain; pemodelan indeks pembangunan manusia [8], pemodelan tingkat kriminalitas [12], pemodelan tingkat kemiskinan [17], dan pemodelan tingkat kematian ibu [18].

Berbagai studi telah menggunakan model berbeda untuk mengkaji peran sektor perikanan terhadap pertumbuhan ekonomi perikanan. Model-model tersebut membantu memahami kondisi sektor perikanan suatu wilayah secara mendalam. Pemilihan variabel menjadi aspek penting dalam rangka evaluasi faktor, karena faktor yang signifikan secara positif menunjukkan potensi unggulan, sedangkan faktor positif tapi tidak signifikan mencerminkan potensi yang perlu dioptimalkan. Sebaliknya, jika faktor perikanan berdampak negatif, diperlukan langkah mitigasi untuk mengurangi efek buruknya.

Penelitian ini bertujuan mempelajari kondisi perikanan KTI dengan memisahkan analisis perikanan tangkap dan budidaya untuk hasil yang lebih komprehensif. Sehingga, variabel yang diamati meliputi sumber daya manusia (nelayan dan pembudidaya), nilai produksi, nilai tukar produsen, konsumsi ikan, dan ekspor perikanan terhadap pertumbuhan ekonomi perikanan menggunakan pendekatan regresi data panel.

Meskipun secara teoritis dinyatakan bahwa sektor perikanan berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi perikanan namun sangat sedikit penelitian yang secara empiris menguji hubungan tersebut di KTI. Untuk itu, penelitian ini diharapkan dapat menambah kekayaan intelektual dalam pemodelan matematika pada masalah perikanan, lebih jauh lagi dapat mendukung pemangku kebijakan dalam menciptakan pertumbuhan ekonomi perikanan KTI melalui sudut pandang matematika.

2. Landasan Teori

2.1 Model Regresi Data Panel

Model regresi data panel merupakan gabungan dari data *cross section* dan *time series*, sehingga persamaan umum regresi data panel menurut [4] dapat ditulis sebagai berikut:

$$y_{it} = \alpha + X'_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

dengan

$$i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T$$

dimana,

y_{it} : variabel dependen individu ke- i pada periode ke- t

α : Koefisien intersep

X'_{it} : Merupakan variabel prediktor dari individu ke- i pada periode waktu ke- t

β : Vektor koefisien berdimensi $K \times 1$, dengan K banyaknya variabel prediktor

ε_{it} : Error regresi dari individu ke- i pada periode waktu ke- t

Menurut [9], Regresi data panel memiliki tiga pendekatan dalam pemodelan yakni *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM) dan *Random Effect Model* (REM). Masing-masing memiliki asumsi dalam pemodelan dan menjadi dasar pemodelan pertumbuhan ekonomi perikanan di KTI. Asumsi-asumsi pemodelan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Asumsi Model Penelitian

Model	Asumsi
CEM $y_{it} = \alpha + X'_{it}\beta + \varepsilon_{it}$	- Intercept α merupakan konstanta pada model untuk semua individu pengamatan. - Dimensi individu dan waktu pada data diabaikan. - Estimasi parameter menggunakan <i>Ordinary Least Square</i> (OLS) seperti pada model regresi linear berganda - Efek dari karakter masing-masing provinsi dianggap sama terhadap PDRB perikanan dalam berbagai periode waktu
FEM $y_{it} = \alpha_i + X'_{it}\beta + \varepsilon_{it}$	- Intercept α_i merupakan konstanta yang berbeda-beda untuk masing-masing individu pengamatan. - Dimensi individu dan waktu pada data tidak diabaikan. - Intercept α_i dapat ditulis sebagai $\alpha_i = \bar{\alpha} + \mu_i$ - Estimasi parameter menggunakan metode <i>Least Square Dummy Variable</i> - Efek tak terlihat dari perbedaan karakteristik masing-masing provinsi terhadap PDRB perikanan dianggap penting. - Efek tersebut menjadi intercept (α_i) bagi masing-masing provinsi (i) meskipun efek variabel independent terhadap PDRB dianggap tetap (β_k)
REM $y_{it} = \alpha_i + X'_{it}\beta + \varepsilon_{it}$	- Intercept α_i merupakan peubah acak bukan suatu konstanta pada model. - Rata-rata dari intercept α_i adalah α_0 - Intercept α_i dapat ditulis sebagai $\alpha_i = \alpha_0 + \mu_i$

Model	Asumsi
	- Dimensi individu dan waktu pada data tidak diabaikan. - Estimasi parameter menggunakan metode <i>Generalized Least Square</i> - Heterogenitas karakter dari masing-masing provinsi memiliki suatu kesamaan dan perbedaan pada model. Kesamaan efek ada pada nilai α_0 dan β_k namun besaran μ_i yang menjadi sumber variabilitas pada intercept α_i.

2.2 Estimasi Parameter

Menurut [4] pendugaan parameter CEM menggunakan metode OLS yang sama digunakan pada estimasi regresi berganda, sehingga penaksir parameter $\hat{Q} = \begin{bmatrix} \hat{\alpha} \\ \hat{\beta}_k \end{bmatrix}$ dapat diperoleh dengan

$$\hat{Q} = (X'X)^{-1}X'Y \quad (2)$$

Sementara itu, FEM menggunakan dummy variabel didalamnya sehingga estimasi parameternya menggunakan metode LSDV. Adapun penaksir parameter intersep $\hat{\alpha}$ dapat ditentukan dengan cara

$$\hat{\alpha} = (D'D)^{-1}D'Y - (D'D)^{-1}D'X\hat{\beta} \quad (3)$$

dengan D ialah matriks variabel dummy berupa matriks identitas berukuran $N \times N$, sementara $\hat{\beta}$ merupakan penaksir parameter koefisien yang dapat ditentukan dengan

$$\hat{\beta} = [X'(I - P)X]^{-1}X'[I - P]Y \quad (4)$$

dimana I adalah matriks identitas dan $P = D(D'D)^{-1}D'$. Adapun penaksir parameter REM menggunakan metode GLS. Nilai penaksir dapat ditentukan dengan

$$\hat{\beta} = [X'V^{-1}X]^{-1}[X'V^{-1}Y] \quad (5)$$

Dimana V ialah matriks variansi kovaianksi residual dengan komponen v_{ij}

$$v_{ij} = \frac{\sum_t (\varepsilon_{i,t} - \bar{\varepsilon}_i)(\varepsilon_{j,t} - \bar{\varepsilon}_j)}{\sqrt{\sum_t (\varepsilon_{i,t} - \bar{\varepsilon}_i)^2 \sum_t (\varepsilon_{j,t} - \bar{\varepsilon}_j)^2}} \sigma_i \sigma_j \quad (6)$$

dimana $\hat{\sigma}_i^2 = \sum_i^n \frac{(\hat{\varepsilon}_i)^2}{n}$. Residual $\varepsilon_{i,t}$ diperoleh dari selisih nilai aktual y_{it} dengan nilai prediksi $\hat{y}_{it}$ yang diperoleh dari model CEM.

Penentuan Model Terbaik

Terdapat tiga jenis uji khusus yang digunakan untuk memilih model regresi data panel terbaik berdasarkan pendekatan model yang telah dilakukan, yaitu uji *chow*, uji *hausman*, dan uji *lagrange multiplier*

a. Uji Chow

Uji chow merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui model regresi data panel terbaik yang telah diperoleh berdasarkan pendekatan CEM atau FEM. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Formulasi hipotesis

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_n = 0$$

$$H_1 : \text{minimal terdapat satu } \alpha_i \neq 0$$

2. Kriteria pengujian

$$H_0 \text{ ditolak jika } F_{hit} > F_{(N-1, NT-N-K, \alpha)},$$

3. Statistik uji

Rumus F_{hit} dinyatakan sebagai berikut:

$$F_{hit} = \frac{(SSE_{CEM} - SSE_{FEM}) / (N-1)}{SSE_{FEM} / (NT-N-K)} \quad (7)$$

dengan

SSE : Sum Squares of Errors

N : banyaknya provinsi pengamatan

T : banyaknya tahun pengamatan

k : banyaknya variabel pengamatan

Dimana SSE dapat dicari dengan rumus:

$$SSE = \sum_{i,t} (y_{it} - \hat{y}_{it})^2 \quad (8)$$

dengan

y_{it} : nilai aktual variabel dependen

$\hat{y}_{it}$: nilai prediksi variabel dependen

4. Memilih Model FEM jika H_0 ditolak

b. Uji Hausman

Uji *Hausman* merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui model data panel terbaik diantara REM atau FEM. Adapun langkah-langkah pengerjaannya adalah sebagai berikut:

1. Formulasi hipotesis

$$H_0 : \text{Korelasi } (X_{it}, \varepsilon_{it}) = 0$$

$$H_1 : \text{Korelasi } (X_{it}, \varepsilon_{it}) \neq 0$$

2. Kriteria pengujian

$$H_0 \text{ ditolak apabila } W > \chi^2_{(\alpha, K)}$$

3. Statistik uji

$$W = \frac{(\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM})' [\text{var}(\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM})]^{-1} (\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM})}{1} \quad (9)$$

Dengan $\hat{\beta}_{FEM}$ menyatakan vektor estimator FEM, dan $\hat{\beta}_{REM}$ menyatakan vektor estimator REM.

4. Memilih model FEM jika H_0 ditolak

c. Uji Lagrange Multiplier

Uji ini merupakan uji yang digunakan untuk memilih model regresi data panel antara REM dan CEM. Adapun langkah-langkah prosedur pengerjaannya adalah sebagai berikut:

1. Formulasi hipotesis

$$H_0 : \sigma_u^2 = 0$$

$$H_1 : \sigma_u^2 \neq 0$$

2. Kriteria pengujian

$$H_0 \text{ ditolak apabila } LM_{hit} > \chi^2_{(\alpha, K)}$$

3. Statistik uji

$$LM = \frac{nT}{2(T-1)} \left[\frac{\sum_{i=1}^n \frac{[\sum_{t=1}^T e_{it}]^2}{\sum_{t=1}^T e_{it}^2}}{\sum_{t=1}^T e_{it}^2} - 1 \right]^2 \quad (10)$$

4. Memilih Model REM jika H_0 ditolak

2.3 Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi bertujuan untuk menunjukkan keragaman variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh variabel independen. Koefisien determinasi yang tinggi menunjukkan bahwa model cukup baik dalam melakukan prediksi. Untuk menghitung nilai koefisien determinasi dapat dilakukan sebagai berikut.:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{it} - \hat{y}_{it})^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{it} - \bar{y}_{it})^2} \quad (11)$$

Bila model terpilih menggunakan efek individu maka y berjalan untuk indeks i sedangkan bila model terpilih menggunakan efek waktu maka y berjalan untuk indeks t .

2.4 Pengujian Signifikansi Parameter

Pengujian ini dilakukan untuk melihat pengaruh atau hubungan variabel independent dengan variabel dependen. Pengujian dapat dilakukan secara serentak dan parsial.

a. Uji F Anova

Uji F ini digunakan untuk mengetahui apakah variabel-variabel independen secara signifikan bersama-sama berpengaruh terhadap variabel dependen. Langkah-langkah yang perlu dilakukan

dalam uji F adalah :

1. Menentukan hipotesis

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k$$

$$H_1: \text{minimal ada satu } \beta_k \neq 0$$

2. Menentukan kriteria pengujian

H_0 gagal ditolak apabila

$$F_{hit} \leq F_{(N+K-1, NT-N-K, \alpha)}$$

3. Menentukan nilai uji statistik F_{hit}

$$F_{hit} = \frac{R^2 / (N+K-1)}{(1-R^2) / (NT-N-K)} \quad (12)$$

4. Jika H_0 gagal, maka Kesimpulan dapat ditarik bahwa hubungan antara semua variabel independen dan variabel dependen berpengaruh signifikan

b. Uji Statistik T (Uji Parsial)

Uji signifikansi parameter parsial bertujuan untuk mengetahui apakah variabel prediktor memberikan pengaruh yang signifikan terhadap model secara terpisah. Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam uji signifikansi parameter secara parsial yaitu sebagai berikut :

1. Menentukan formulasi hipotesis

$$H_0: \beta_k = 0$$

$$H_1: \beta_k \neq 0$$

2. Kriteria pengujian

H_0 gagal ditolak apabila

$$|t_{hitung}| > t_{(\frac{\alpha}{2}, NT-N-K)}$$

3. Menentukan nilai uji statistik

$$t = \frac{\hat{\beta}_k}{se(\hat{\beta}_k)} \quad (13)$$

Dengan $\hat{\beta}_k$ ialah nilai estimator β_k dan $se(\hat{\beta}_k)$ ialah simpangan baku galat estimator β_k

4. Jika H_0 gagal ditolak, dapat ditarik kesimpulan bahwa variabel berpengaruh signifikan secara parsial.

2.5 Pengujian Asumsi Klasik

Persamaan yang diperoleh dapat dioperasikan secara statistic jika memenuhi asumsi klasik. Menurut Baltagi (2008), Pada regresi data panel, apabila CEM dengan estimasi OLS dan FEM dengan estimasi LSDV menjadi model terbaik, maka uji normalitas dan autokorelasi tidak perlu dilakukan, sehingga model cukup memenuhi asumsi bebas multikolinearitas dan heteroskedastisitas. Namun apabila model terbaik adalah REM dengan estimasi GLS, maka uji heteroskedastisitas dan autokorelasi tidak perlu dilakukan. Hal ini dikarenakan pada pemodelan REM sudah digunakan metode GLS, dimana GLS sendiri sudah mampu menyelesaikan masalah heteroskedastisitas.

Data penelitian ini menggunakan data sekunder PDRB Perikanan [2] serta data faktor-faktor perikanan dari Statistik Kelautan dan Perikanan [3]. Data yang diteliti merupakan data panel Produksi Perikanan, Jumlah Nelayan/pembudidaya, Angka Konsumsi Ikan, Nilai Tukar Nelayan dan Pembudidaya Ikan dan Nilai Ekspor Perikanan dari Provinsi Papua, Papua Barat, Maluku, Maluku Utara, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat dan Bali selama tahun 2018 hingga 2022. Definisi dan satuan variabel yang digunakan dapat dilihat pada rincian Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Definisi dan Satuan dari Variabel Penelitian

No	Variabel/ Indeks	Definisi	Satuan
Variabel Sektor Perikanan			
1	Nelayan (X_{1it})	Jumlah Nelayan pada provinsi ke- i pada tahun ke- t	Orang
2	Pembudidaya (X_{2it})	Jumlah Pembudidaya pada provinsi ke- i pada tahun ke- t	Orang
3	Angka Konsumsi Ikan (X_{3it})	Jumlah kilogram ikan yang dikonsumsi masyarakat provinsi ke- i pada tahun ke- t	Kg/ kapita
4	Nilai Tukar Nelayan Ikan (X_{4it})	Rasio antara Indeks Harga yang Diterima oleh Nelayan (I_t) dan Indeks Harga yang Dibayar oleh Nelayan (I_t) pada provinsi ke- i tahun ke- t	Unit
5	Nilai Tukar Budidaya Ikan (X_{5it})	Rasio antara Indeks Harga yang Diterima oleh Pembudidaya Ikan (I_t) dan Indeks Harga yang Dibayar oleh Pembudidaya Ikan (I_t) pada provinsi ke- i tahun ke- t	Unit
6	Nilai Produksi Tangkap Ikan (X_{6it})	Nilai produksi perikanan tangkap pada provinsi ke- i tahun ke- t	Juta Rp
7	Nilai Produksi Budidaya Pembesaran Ikan (X_{7it})	Nilai produksi budidaya pembesaran ikan pada provinsi ke- i tahun ke- t provinsi ke- i tahun ke- t	Juta Rp
8	Nilai Ekspor Perikanan (X_{8it})	Nilai Ekspor Perikanan pada provinsi ke- i pada tahun ke- t	Ribu USD
Variabel Pertumbuhan Ekonomi			
9	PDRB Perikanan (Y_{it})	Indikator Pertumbuhan Ekonomi Perikanan	%

No	Variabel/ Indeks	Definisi	Satuan
		provinsi ke- i pada tahun ke- t	
Indeks <i>Cross Section</i> dan <i>Time Series</i>			
10	i	Indeks daerah pengamatan merujuk pada provinsi di KTI.	
11	t	Indeks waktu pengamatan tahun 2018- 2022,	

Dengan demikian tahapan keseluruhan pengolahan dan analisa data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis deskriptif untuk mengetahui gambaran pertumbuhan ekonomi dan sektor perikanan KTI tahun 2018-2022.
2. Melakukan transformasi data menggunakan fungsi logaritma natural (LN), karena terdapat perbedaan rentang data.
3. Menaksir parameter dari model CEM, FEM dan REM.
4. Melakukan uji Chow untuk memilih model terbaik antara CEM dan FEM. Jika hasil gagal tolak maka model yang terpilih adalah CEM. Jika hasil ditolak maka ditentukan FEM dan dilanjutkan ke langkah (3).
5. Melakukan uji Hausman untuk memilih metode estimasi terbaik antara FEM dan REM. Jika hasil gagal tolak maka model yang terpilih adalah REM. Jika hasil tolak H_0 maka ditentukan FEM dan dilanjutkan ke langkah (4).
6. Melakukan uji Lagrange Multiplier untuk memilih antara CEM dan REM. Jika hasil gagal tolak maka model yang terpilih adalah

CEM. Jika hasil tolak maka model yang terpilih adalah REM.

7. Menguji signifikansi parameter.
8. Menguji asumsi klasik.
9. Melakukan interpretasi model.

3. Hasil Dan Pembahasan

Sektor perikanan merupakan pendapat bagian sebagian besar masyarakat pesisir menyediakan lapangan kerja bagi nelayan, pembudidaya ikan, dan pekerja di industri pengolahan hasil perikanan. Sehingga PDRB sektor perikanan provinsi-provinsi di KTI dapat mencerminkan kontribusi sektor perikanan terhadap pertumbuhan ekonomi di kawasan ini. Semakin tinggi PDRB perikanan, maka semakin besar kontribusi sektor ini terhadap ekonomi provinsi. Jika PDRB perikanan terus meningkat, ini mengindikasikan pertumbuhan sektor tersebut yang dapat mendorong pertumbuhan ekonomi regional.

Provinsi-provinsi KTI dikenal memiliki potensi sumber daya kelautan yang tinggi. Kendati demikian, PDRB Perikanan KTI tidak menunjukan keseragaman dalam pertumbuhannya. Melalui Gambar 3.1, dapat kita lihat bahwa terdapat disparitas signifikan antar provinsi dalam hal nilai PDRB perikanan. PDRB Sulawesi Selatan memiliki nilai PDRB perikanan tertinggi di antara provinsi lain di KTI dengan rata-rata Rp 334 T, dan simpangan baku Rp 17 T. Terlihat adanya tren peningkatan yang stabil dari tahun ke tahun, di mana nilai PDRB perikanan mencapai sekitar 350 Triliun Rupiah pada tahun 2022. Hal ini menunjukkan bahwa Sulawesi Selatan sangat bergantung pada sektor perikanan, yang terus

tumbuh secara konsisten selama periode tersebut.

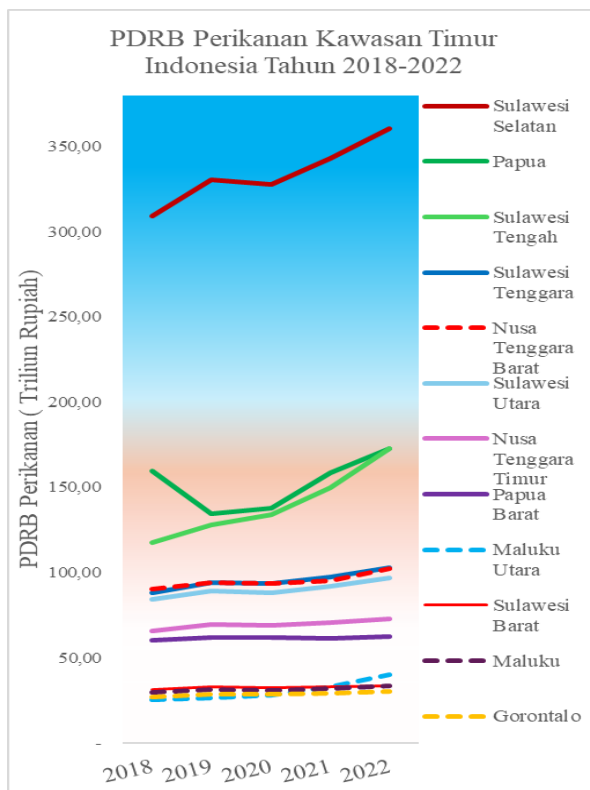
Papua menunjukkan peningkatan yang signifikan setelah mengalami penurunan pada tahun 2019. PDRB perikanan Papua naik dengan tajam pada tahun 2020 hingga 2022, mencapai sekitar 172,91 Triliun Rupiah. Ini menunjukkan pemulihan yang kuat serta pertumbuhan sektor perikanan yang signifikan. Sementara itu, Sulawesi Tengah memiliki PDRB perikanan yang juga mengalami fluktuasi, dengan penurunan pada tahun 2019 namun kembali meningkat setelahnya. Pada tahun 2022, PDRB perikanan Sulawesi Tengah menunjukkan peningkatan yang cukup baik, mencapai 172,62 Triliun Rupiah.

Sulawesi Tenggara, Nusa Tenggara Barat, dan Sulawesi Utara memiliki PDRB perikanan yang relatif stabil di kisaran antara 50 hingga 100 Triliun Rupiah. Meski tidak mengalami peningkatan yang tajam seperti ketiga provinsi sebelumnya, namun Sulawesi Tenggara, Nusa Tenggara Barat, dan Sulawesi Utara masih menunjukkan pertumbuhan yang stabil.

Provinsi-provinsi lainnya seperti Nusa Tenggara Timur, Papua Barat, Maluku Utara, Sulawesi Barat, Maluku, dan Gorontalo memiliki PDRB perikanan yang lebih rendah, di bawah 50 Triliun Rupiah. Sebagian besar dari mereka menunjukkan tren yang cenderung stabil dengan sedikit peningkatan dari tahun ke tahun.

Secara visual, grafik ini menunjukkan adanya disparitas yang cukup besar antarprovinsi dalam hal kontribusi sektor perikanan terhadap PDRB. Dominasi Sulawesi Selatan sebagai provinsi dengan PDRB perikanan tertinggi menyoroti pentingnya sektor ini di wilayah tersebut. Di sisi

lain, provinsi-provinsi dengan PDRB perikanan di bawah 50 Triliun Rupiah, menunjukkan bahwa potensi sektor perikanan belum tergali sepenuhnya atau mengalami keterbatasan dalam kontribusinya terhadap perekonomian. Berdasarkan hasil analisa deskriptif ini juga kita ketahui bahwa terdapat karakteristik data yang cukup berbeda dari PDRB masing-masing provinsi,



Gambar 2. PDRB perikanan KTI

Hal ini tentunya mendorong kita untuk menemukan model pengaruh sektor perikanan terhadap PDRB perikanan dengan asumsi pemodelan yang tepat.

Berdasarkan asumsi pemodelan yang telah dipaparkan sebelumnya, diperoleh hasil estimasi parameter dari model CEM, FEM dan REM yang dirangkum pada Tabel 6 berikut. Berdasarkan Uji signifikansi parameter secara simultan menggunakan Uji F, diperoleh bahwa ketiga model dapat diandalkan dalam menggambarkan hubungan

variabel-variabel independen perikanan terhadap PDRB perikanan. Kendati demikian, koefisien determinasi (R^2) dari FEM merupakan yang tertinggi dengan 99,25% keberhasilan dalam memprediksi PDRB.

Table 6. Hasil Estimasi Parameter

Parameter	MODEL		
	CEM	FEM	REM
α	-10.466***	4.373*	3.706*
β_{1it}	-0.133	0.006	0.027
β_{2it}	0.468*	0.016	0.044***
β_{3it}	1.267*	0.190***	0.294*
β_{4it}	-0.086	0.490***	0.288
β_{5it}	0.796	0.333	0.183
β_{6it}	0.399*	-0.039	0.002
β_{7it}	0.073	-0.013	0.022
β_{8it}	-0.022	0.008	0.025**
R^2	0.752	0.992	0.312
F.hit	19.377	538.53	2.577
(p - value)	(0,000)	(0,000)	(0.019)

Catatan: *), **), dan ***) menunjukkan hasil uji parsial signifikansi parameter dengan tingkat kepercayaan berturut-turut $\alpha = 1\%$, 5% , dan 10%

Hasil Uji Chow, Uji Hausmann dan Uji Lagrange Multiplier menyimpulkan bahwa FEM merupakan model terbaik. Ringkasan hasil uji perbandingan model dapat dilihat pada Tabel 7. Sementara itu, uji asumsi klasik pada penelitian ini menghasilkan model bebas dari multikolinearitas dan heteroskedastisitas.

Tabel 7. Perbandingan Model

Uji	Statistik Uji (p - value)	Kesimpulan
Uji Chow	227.536 (0,00)	FEM lebih baik dari CEM
Uji Hausman	42.891 (0,00)	FEM lebih baik dari REM
Uji Lagrange Multiplier	41.772 (0,00)	CEM lebih baik dari REM

Berdasarkan hasil pemodelan, diperoleh persamaan untuk model regresi data panel pengaruh sektor perikanan adalah

$$Y_{it} = 4.373 + \mu_i + 0.006X_{1it} + 0.016X_{2it} + 0.190X_{3it} + 0.490X_{4it} + 0.333X_{5it} - 0.039X_{6it} - 0.013X_{7it} + 0.008X_{8it} + \varepsilon_{it}$$

dengan μ_i adalah efek tetap individu dari masing-masing provinsi yang akan menjadi faktor pembeda pada intersep model. Dengan demikian masing-masing provinsi akan menggunakan intersep pada Tabel 8 dalam memodelkan PDRB perikananannya.

Table 8. Intersep model ($\alpha_i = 4.373 + \mu_i$)

i	Provinsi	μ_i	α_i
1	Gorontalo	-0,629	3,689
2	Maluku	-0,228	4,090
3	Maluku Utara	-1,001	3,317
4	Nusa Tenggara Barat	-0,162	4,156
5	Nusa Tenggara Timur	-0,216	4,102
6	Papua	0,346	4,664
7	Papua Barat	-0,289	4,029
8	Sulawesi Barat	-0,455	3,863
9	Sulawesi Selatan	1,630	5,948
10	Sulawesi Tengah	0,167	4,485
11	Sulawesi Tenggara	0,699	5,017
12	Sulawesi Utara	0,136	4,454

Model yang diperoleh dapat digunakan untuk memprediksi PDRB Perikanan masing-masing provinsi. Misalkan, untuk prediksi PDRB Perikanan di Papua pada tahun 2018, maka akan digunakan persamaan:

$$\begin{aligned} \widehat{y_{6,2018}} &= 4,664 + 0.006X_{1,6,2018} \\ &+ 0.016X_{2,6,2018} + 0.190X_{3,6,2018} \\ &+ 0.490X_{4,6,2018} + 0.333X_{5,6,2018} \\ &- 0.039X_{6,6,2018} - 0.013X_{7,6,2018} \\ &+ 0.008X_{8,6,2018} \end{aligned}$$

Dengan nilai aktual masing-masing variabel ialah;

$$y_{6,2018} = 8,83, \quad X_{1,6,2018} = 11,08, X_{2,6,2018} = 9,84, \quad X_{3,6,2018} = 4,11, X_{4,6,2018} = 4,62,$$

$$X_{5,6,2018} = 4,62, X_{6,6,2018} = 15,85, X_{7,6,2018} = 13,66, \text{ dan } X_{8,6,2018} = 9,88. \text{ maka akan diperoleh}$$

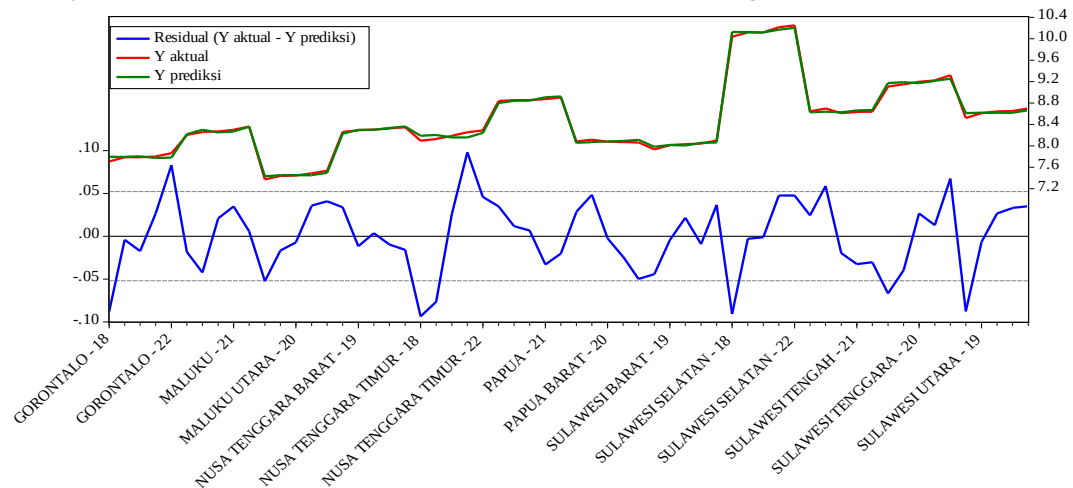
$$\widehat{y_{6,2018}} = 8,749. \text{ Residual dari prediksi ini ialah}$$

$$y_{6,2018} - \widehat{y_{6,2018}} = 8,83 - 8,749 = 0,086.$$

Dengan langkah-langkah yang sama dapat dilakukan prediksi ($\widehat{y_{it}}$) untuk pengamatan setiap provinsi dan setiap tahun. Residual antar prediksi dan aktual dapat dilihat pada Gambar 4.

Interpretasi Model

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa nilai intersep masing-masing provinsi memberikan dampak positif namun tidak signifikan. Hal ini dapat diartikan bahwa ketika semua variabel independent bernilai 0, maka PDRB sektor perikanan akan memiliki nilai sebesar masing-masing intersepnya. Intersep masing-masing provinsi (Tabel 7) menunjukkan besarnya pengaruh faktor lain diluar penelitian ini. Walaupun ada hubungan positif, kontribusi intersep terhadap perubahan PDRB perikanan tidak cukup kuat.



Gambar 4. Hasil Prediksi $\hat{Y}_{it}$ dengan FEM

Koefisien variabel jumlah nelayan (X_{1it}) dan Koefisien Pembudidaya (X_{2it}) adalah berturut-turut 0,006 dan 0.016 dengan pengaruh positif tak signifikan terhadap PDRB perikanan. Ini menunjukkan bahwa kenaikan jumlah nelayan dan pembudidaya berhubungan dengan peningkatan PDRB, namun pengaruhnya tidak cukup besar. Jumlah nelayan atau pembudidaya yang tinggi tidak selalu berbanding lurus dengan produktivitas atau nilai tambah yang dihasilkan. Tanpa teknologi yang memadai, alat tangkap modern, atau keterampilan yang relevan, penambahan jumlah tenaga kerja tidak serta-merta meningkatkan nilai produksi atau kontribusi nilai ekonomi sektor perikanan.

Sementara itu koefisien AKI (X_{3it}) sebesar 0.190 dengan pengaruh signifikan pada tingkat keyakinan 1%. Ini berarti peningkatan angka konsumsi ikan secara signifikan meningkatkan PDRB perikanan. AKI yang signifikan ini juga menunjukkan bahwa PDRB perikanan KTI masih sangat bergantung pada konsumsi masyarakat lokal. Pada sisi lain, Nilai Ekspor Perikanan (X_{9it}) memiliki koefisien 0.008 menunjukkan pengaruh

positif terhadap PDRB, namun pengaruhnya juga tidak signifikan. Artinya, kenaikan nilai ekspor perikanan tidak memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap PDRB sektor perikanan. Ini menengaskan bahwa aktifitas ekspor dari masing-masing provinsi belum maksimal.

Nilai Tukar Nelayan (X_{4it}) memiliki Koefisien 0.490 sementara Nilai Tukar Pembudidaya Ikan (NTPi) (X_{5it}) memiliki koefisien 0.333. Keduanya memiliki pengaruh positif terhadap PDRB namun hanya NTN yang signifikan. Nelayan (perikanan tangkap) seringkali menjadi bagian utama dari aktivitas perikanan di daerah pesisir. Kontribusi mereka terhadap perekonomian regional cenderung langsung karena hasil tangkapan sering dipasarkan segera dan menjadi sumber pendapatan utama bagi masyarakat. Sementara Pembudidaya ikan biasanya membutuhkan waktu lebih lama untuk menghasilkan output karena proses produksi yang lebih kompleks dan siklus budidaya yang memakan waktu. Hal ini menyebabkan kontribusi mereka terhadap PDRB cenderung tidak langsung. Hasil tangkapan nelayan sering memiliki akses yang lebih baik ke pasar lokal, regional, bahkan

nasional, sehingga dampaknya pada perekonomian lebih terasa. Sementara produk dari pembudidaya ikan mungkin menghadapi lebih banyak hambatan dalam distribusi atau menghadapi fluktuasi permintaan yang lebih tinggi. Perikanan tangkap seringkali bersifat intensif tenaga kerja, sehingga memberikan dampak langsung terhadap lapangan kerja dan daya beli masyarakat pesisir, yang pada akhirnya mempengaruhi PDRB. Sementara budidaya ikan memerlukan investasi yang lebih besar dalam infrastruktur, teknologi, dan pengetahuan. Jika adopsi teknologi atau akses pembudidaya terhadap pasar masih rendah, kontribusinya terhadap PDRB terhambat.

Nilai Produksi Tangkap (X_{7it}) dan Nilai Produksi Budidaya (X_{8it}) memiliki koefisien berturut-turut -0.039 dan -0.013 menunjukkan pengaruh negatif dan namun tidak signifikan terhadap PDRB Perikanan. Hal Ini menunjukkan bahwa peningkatan nilai produksi perikanan cenderung menurunkan PDRB perikanan. Fenomena ini terjadi ketika sektor perikanan hanya didominasi oleh aktifitas produksi namun tidak diimbangi dengan kegiatan pengolahan produk perikanan. Akibatnya produksi yang terlalu banyak menekan harga jual dan pertumbuhan ekonominya.

Model yang diperoleh dalam penelitian ini telah berhasil menunjukkan kesamaan karakter dan kesamaan pengaruh faktor perikanan terhadap PDRB, meskipun sejak awal telah kita temui besarnya kesenjangan PDRB Perikanan yang terjadi di KTI. Kita menemukan bahwa PDRB perikanan di KTI masih sangat bergantung pada

angka konsumsi masyarakat lokal dan kestabilan harga perikanan tangkap. Dilain sisi, pengaruh negatif dari nilai produksi perikanan menunjukkan bahwa ekonomi sektro perikanan tidak hanya bergantung pada produksi primer (bahan mentah) perikanan. Untuk itu, industri perikanan perlu didorong menupayakan pengolahan produk perikanan guna meningkatkan nilai tambah ekonomi. Faktor ekspor yang belum signifikan menunjukkan bahwa, perlu ada upaya peningkatan peluang dan kapasitas ekspor perikanan di tiap provinsi. Model yang diperoleh mengarahkan kita pada tabel evaluasi faktor berikut.

Tabel 9. Evaluasi Faktor

Faktor	Kriteria	Variabel
Faktor Unggulan	Koefisien positif dan signifikan	- Angka Konsumsi Ikan (X_{3it}) - Nilai Tukar Nelayan (X_{4it})
Faktor Potensial (Perlu Dioptimalkan)	Koefien positif namun tidak signifikan	- Jumlah Nelayan(X_{1it}) - Jumlah Pembudidaya (X_{2it}) - Nilai Tukar Pembudidaya (X_{5it}) - Ekspor Perikanan (X_{8it})
Faktor Ancaman (Perlu Antisipasi Reduksi Dampak)	Koefisien negatif	- Nilai Produksi Perikanan Tangkap (X_{6it}) - Nilai Produksi Budidaya Ikan (X_{7it})

4. Kesimpulan Dan Saran

Penelitian ini mengkaji bagaimana pengaruh sektor perikanan terhadap pertumbuhan ekonomi dengan regresi data panel. Persamaan regresi yang diperoleh adalah

$$Y_{it} = 4.373 + \mu_i + 0.006X_{1it} + 0.016X_{2it} \\ + 0.190X_{3it} + 0.490X_{4it} \\ + 0.333X_{5it} - 0.039X_{6it} \\ - 0.013X_{7it} + 0.008X_{8it} + \varepsilon_{it}$$

Dengan nilai R-square sebesar 99,25%, menunjukkan ketepatan model yang sangat baik. Kendati demikian kajian ini menemukan bahwa hanya Angka Konsumsi Ikan dan Nilai Tukar Nelayan yang mempengaruhi PDRB Perikanan pada provinsi di KTI. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi perikanan di KTI masih sangat bergantung pada permintaan konsumsi masyarakat lokal. Nilai produksi yang berpengaruh negatif menggambarkan eksploitasi sumber daya perikanan yang menekan PDRB sehingga perlu ada upaya peningkatan olahan ikan di KTI guna memberikan nilai tambah ekonomi. Jumlah nelayan dan pembudidaya, seta nilai ekspor yang belum signifikan menjadi faktor yang perlu dioptimalkan sehingga pemasaran produk perikanan oleh nelayan dan pembudidaya dapat diperluas ke luar daerah.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Cenderawasih yang telah mendukung penelitian melalui dana hibah PNBP Universitas Cenderawasih tahun 2024.

Daftar Pustaka

- [1] Allison, Edward H. 2011. "Aquaculture, Fisheries, Poverty and Food Security."
- [2] Badan Pusat Statistik. 2023a. *Produk Domestik Regional Bruto Provinsi-Provinsi Di Indonesia Menurut Lapangan Usaha 2018-2022*. BPS, Jakarta, ID.
- [3] Badan Pusat Statistik. 2023b. *Statistik Sumber Daya Laut Dan Pesisir 2023*. BPS, Jakarta, ID.
- [4] Baltagi, B.H. 2021. *Econometric Analysis of Panel Data 6th Edition*. Springer.
- [5] Béné, C. 2008. "Global Change in African Fish Trade: Engine of Development or Threat to Local Food Security?" *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers No. 10*. Paris, <https://doi.org/10.1787/230215206300>.
- [6] Chongela, Joel. 2015. "Contribution of Agriculture Sector to the Tanzanian Economy." *American Journal of Research Communication* 3 (7): 57–70.
- [7] Efendi, A., Syechalad, M.N., Seftarita, C., and Jamal, A. 2019. "The Effect of Fisheries Sectors on Economic Growth in Aceh-Indonesia." *International Journal of Social Science and Economic Research* 4 (3): 1979–1991.
- [8] Fransiska, S., and Rizal, Y. 2020. "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Provinsi Sumatera Barat Dengan Menggunakan Analisis Regresi Data Panel." *Journal of Mathematics UNP* 5 (3).
- [9] Gujarati, Damodar N., and Dawn C. Porter. 2009. *Basic Econometrics*. McGraw-Hill.
- [10] Han, K, Leem K, Choi Y, and Chung K. 2022. "What Drives a Country's Fish Consumption? Market Growth Phase and the Causal Relations among Fish Consumption, Production and Income Growth." *Fisheries Research* 254:106435.
- [11] Hassan, Hassan Mohamed, and Dr. Lucy

- Gichinga. 2018. "Influence of Fisheries Management on Economic Development of Mugadishu, Somalia." *International Journal of Novel Research in Interdisciplinary Studies* 5 (4): 11–24.
- [12] Kosmaryati, Chandra Arinda Handayani, Refinanda Nur Isfahani, and Edy Widodo. 2019. "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kriminalitas Di Indonesia Tahun 2011-2016 Dengan Regresi Data Panel." *Indonesian Journal of Applied Statistics* 2 (1): 10–20.
- [13] Magfirah, Asti Inayati, Raupong, and Georgina Maria Tinungki. 2022. "Estimasi Parameter Model Regresi Data Panel Efek Tetap Dengan Metode First Difference." *Estimasi: Journal of Statistics and Its Application* 3 (2). <https://doi.org/10.20956/ejsa.vi.11278>.
- [14] Mardiyani, Yeyen, and Atik Yulianti. 2020. "Analisis Pengaruh Sub Sektor Perikanan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung." *Equity: Jurnal Ekonomi* 8 (2): 41–50. <https://doi.org/10.33019/equity.v%vi%i.47>.
- [15] Muawanah, Umi, Nendah Kurniasari, Radityo Pramodha, Armen Zulham, and Lathifatul Rosyidah. 2021. "Assessment on the Governance of Fisheries Management at Fishery Management Area in Indonesia." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 716 (1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/716/1/012022>.
- [16] Muñiz, Rebeca De las Mercedes Jaime, Juan Antonio Jimber del Río, Francisco Javier Jiménez Beltrán, and Paúl Vera Gilces. 2022. "The Fisheries and Aquaculture Sector in Latin America: Exports to East Asia and Production." *PLoS One* 17 (7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267862>.
- [17] Rahmadeni, and Nurjannah. 2021. "Model Tingkat Kemiskinan Di Kabupaten/Kota Provinsi Riau: Menggunakan Regresi Data Panel." *KUBIK: Jurnal Publikasi Ilmiah Matematika* 6 (2): 98–109.
- [18] Rahman, M.I, M Nusrang, and S Sudarmin. 2020. "Analisis Regresi Untuk Data Panel Pada Pemodelan Tingkat Kematian Ibu Di Provinsi Sulawesi Selatan." *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research* 2 (1): 20–39.
- [19] Raza, Syed Ali, Yasir Ali, and Farhan Mehboob. 2012. "Role of Agriculture in Economic Growth of Pakistan." *International Research Journal of Finance and Economics*. No.83, 180–86.
- [20] Stacey, Natasha, Emily Gibson, Neil R. Loneragan, Carol Warren, Budy Wiryawan, Dedi S. Adhuri, Dirk J. Steenbergen, and Ria Fitriana. 2021. "Developing Sustainable Small-Scale Fisheries Livelihoods in Indonesia: Trends, Enabling and Constraining Factors, and Future Opportunities." *Marine Policy*. 132, October, 104654. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104654>.
- [21] Zulkarnain, M, Pudji Purwanti, and Erlinda Indrayani. 2013. "Analisis Pengaruh Nilai Produksi Perikanan Budidaya Terhadap Produk Domestik Bruto Sektor Perikanan Di Indonesia." *ECSOFiM* 1 (1).