

Metode Interpolasi: Suatu Kajian Memecahkan Data Tahunan Menjadi Data Kuartalan dan Bulanan

Tri Oldy Rotinsulu^{1*}, Elia Radianto²⁾

¹⁾ Program Studi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis,
Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

²⁾ Program Studi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis,
Universitas Kristen Indonesia Maluku, Ambon, Indonesia

*Corresponding author: o_rotinsulu@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh Nilai Ekspor (EKS_US\$) dan Nilai Kurs (KURS_US\$) terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) sebagai proksi dari pertumbuhan ekonomi di Indonesia dengan menggunakan regresi linier berganda berdasarkan interpolasi data bulanan dari data tahunan. Dalam tulisan ini, dijelaskan juga tentang contoh perhitungan, metode interpolasi data kuartalan dan bulanan dengan menggunakan data dari Badan Pusat Statistik, yaitu Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia tahun 2021-2022 atas dasar harga konstan 2010. Berdasarkan hasil perhitungan, dengan menggunakan regresi linier berganda data bulanan periode 2018-2022, menunjukkan bahwa model yang ditaksir memiliki penaksir terbaik, yang ditunjukkan oleh variabel yang digunakan, lolos dari uji diagnostik (*Diagnostic Test*) berupa uji Multikolinearitas, Heteroskedastisitas, Otokorelasi, Normalitas, dan Linearitas. Hal ini menunjukkan bahwa, nilai penaksir dari data yang diamati, mampu mewakili perilaku random data sebenarnya. Namun demikian, semuanya kembali kepada peneliti, pada tahap mana yang akan dipilih sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor dan pertimbangan peneliti. Dengan demikian, pada tahap dan situasi tertentu, sangat membuka peluang bagi peneliti untuk menggunakan interpolasi data, terutama pada semua data yang memiliki karakteristik aliran (flow), seperti data PDB, nilai ekspor, nilai kurs dan lain-lain.

Kata kunci: Data interpolasi; data tahunan; data kuartalan; data bulanan; uji diagnostik

Interpolation Methods: A Study of Solving Annual Data into Quarterly and Monthly Data

ABSTRACT

This study aims to analyse the effect of Export Value (EKS_US\$) and Exchange Rate (KURS_US\$) on Gross Domestic Product (GDP) as a proxy for economic growth in Indonesia using multiple linear regression based on interpolated monthly data from annual data. In this paper, it is also explained about calculation examples, quarterly and monthly data interpolation methods using data from the Central Bureau of Statistics, namely Indonesia's Gross Domestic Product (GDP) for 2021-2022 at constant 2010 prices. Based on the calculation results, using multiple linear regression of monthly data for the 2018-2022 period, it shows that the estimated model has the best estimator, which is indicated by the variables used, passing the diagnostic test in the form of Multicollinearity,

Heteroscedasticity, Autocorrelation, Normality, and Linearity tests. This indicates that the estimator value of the observed data is able to represent the random behaviour of the actual data. However, everything returns to the researcher, at which stage will be chosen is greatly influenced by various factors and considerations of the researcher. Thus, at certain stages and situations, it is very open to researchers to use data interpolation, especially on all data that has flow characteristics, such as GDP data, export values, exchange rates and others.

Keywords: Interpolated data; annual data; quarterly data; monthly data; diagnostic tests

(Article History: Received 16-04-2024; Accepted 17-09-2024; Published 19-09-2024)

PENDAHULUAN

Salah satu prasyarat utama dapat atau tidaknya dilakukan pengujian terhadap suatu model statistik atau ekonometrika adalah tersedianya data seperti yang dikehendaki oleh peneliti dalam membuat model. Akan tetapi, dalam kenyataannya sering ditemukan bahwa data yang diinginkan tidak tersedia, tidak lengkap atau tersedia dalam variasi deret waktu yang berbeda. Menurut Franses (2021), dalam deret waktu, terkadang memiliki pengamatan yang hilang. Oleh karena itu, praktik umum suatu analisis regresi mengabaikan nilai yang hilang atau sebaliknya menggunakan interpolasi antara pengamatan yang berdekatan dan melanjutkan dengan data yang diinterpolasi sebagai data yang benar. Namun demikian, interpolasi data perlu memperhatikan otokorelasi (autocorrelation) dalam analisis regresi, agar tidak menyebabkan pelanggaran terhadap asumsi regresi (*spurious regression*) (Gujarati, 2014) (Aljandali & Tatahi, 2018); (Okunade, 2018); (Barry & Bernarto, 2020) (Baltagi, 2021). Misalnya saja, data yang dikehendaki kuartalan atau bulanan sedangkan data yang tersedia adalah data dalam bentuk tahunan atau semesteran. Kelengkapan data semacam ini merupakan suatu persoalan yang perlu dipecahkan dalam pembentukan suatu model.

Lepot *et al.* (2017) menyatakan bahwa metode interpolasi, merupakan cara yang paling mudah sebagai standar perhitungan dalam memperhitungkan ketidakpastian suatu analisis deret waktu. Namun, bukan satu-satunya alat yang dapat digunakan. Karena itu, perlu memperhitungkan tujuan yang akan dicapai, agar dapat mengatasi ketidakpastian dalam memprediksi. Franses (2020) dan Franses (2021) menyatakan bahwa, jika dalam interpolasi data mengabaikan otokorelasi dalam struktur deret waktu, maka akan menyebabkan asumsi regresi tidak terpenuhi, yaitu dengan ciri-ciri, memiliki korelasi yang tinggi, nilai F statistik tinggi, tetapi memiliki nilai t statistik rendah pada satu atau beberapa variabel bebas. Oleh karena itu, Giles (2007), menyatakan bahwa, peneliti perlu bijak dalam melakukan beberapa jenis pengujian diagnostic (*diagnostic test*) regresi secara menyeluruh, agar penyimpangan dari asumsi regresi dapat dihindari.

Penelitian Franses (2021), dengan menggunakan analisis data periode 1738-1779, di Belanda, menemukan bahwa interpolasi data Produk Domestik Bruto (PDB) untuk produksi dalam negeri, perdagangan dan pelayaran (untuk memudahkan dengan singkatan DPTS) dan Angkatan Darat Angkatan Laut (AN), mengubah struktur otokorelasi dari deret waktu. Ditemukan juga bahwa, jika pengabaikan otokorelasi dalam analisis regresi, maka akan menyebabkan regresi lanceng (*spurious regression*).

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya, penelitian ini dilakukan di Indonesia berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari BPS berupa data PDB, Ekspor, dan Nilai Kurs di Indonesia, dalam bentuk data bulanan sejak tahun 2018-2022, kecuali data PDB, yang diinterpolasi, karena datanya tidak tersedia dalam bentuk bulanan. Oleh karena, dalam kaitannya dengan usaha untuk memenuhi kebutuhan data yang sering dialami dalam penelitian empiris, yang disebabkan karena adanya data yang hilang atau tidak tersedia, muncul pertanyaan bagaimana memecahkan data kuartalan atau data bulanan dari data tahunan, agar dapat memenuhi hasil yang diinginkan?

Menjawab pertanyaan di atas, maka tulisan ini bertujuan untuk merepresentasikan kajian tentang metode interpolasi, dan mencoba memecahkan persoalan dimaksud, sehingga dapat menjawab permasalahan dan pertanyaan di atas. Dengan demikian, maka pada bagian ini akan dikemukakan bentuk atau cara untuk menurunkan data kuartalan dan bulanan dari data tahunan, terutama untuk data yang sifatnya aliran (*flow*). Langkah ini dilakukan, dengan maksud agar data yang dikehendaki oleh peneliti, dapat diperoleh dan digunakan. Karena itu, diharapkan, dengan data turunan atau interpolasi, mampu mewakili dan mencerminkan perilaku data yang sedang diamati oleh peneliti. Dalam menunjang maksud di atas, maka pada bagian berikut ini akan dibahas mengenai cara dan langkah penurunan data kuartalan dan bulanan dari data tahunan, kemudian akan dikemukakan juga contoh penerapannya, serta pembahasan mengenai penelitian empiris dengan menggunakan data Produk Domestik Bruto (PDB), nilai ekspor, dan nilai kurs US\$ di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) berupa data PDB, Ekspor, dan Nilai Kurs di Indonesia, dalam bentuk data bulanan sejak tahun 2018 – 2022, kecuali data PDB, yang diinterpolasi, karena datanya tidak tersedia dalam bentuk bulanan. Untuk lebih jelasnya, nama variabel, simbol, definisi rinci dan sumber data untuk semua variabel yang digunakan dalam penelitian ini dapat diikuti pada Tabel 1.

Tabel 1. Definisi Variabel Yang Digunakan

Nama Variabel	Simbol	Dekripsi	Sumber
Produk Domestik Bruto (PDB)	PDB_RP	PDB berdasarkan Harga Konstan 2010=100 yang diinterpolasi (bulanan)	BPS
Nilai Ekspor US\$	Eks_US\$	Nilai Ekspor Migas dan Non-Migas bulanan (US\$)	BPS
Nilai Kurs US\$	Kurs_US\$	Nilai Kurs bulanan (US\$)	BPS

Analisis data pada penelitian ini, lebih berfokus pada bagaimana melakukan interpolasi data dan menggunakan datanya dalam analisis regresi linier berganda. Oleh karena itu, akan dilakukan penurunan data interpolasi baik dalam bentuk kuartalan maupun dalam bentuk bulanan. Begitupun juga, akan dilakukan pengujian terhadap data bulanan yang diinterpolasi berdasarkan model regresi linier berganda (*Multiple Regression Model*), berdasarkan metode *Ordinary Least Squares (OLS)*.

Untuk lebih jelasnya, akan diturunkan bentuk fungsi menguji pengaruh variabel nilai ekspor dan nilai kurs terhadap produk domestik bruto (PDB) yang dapat diturunkan sebagai berikut:

$$PDB_RP = f(EKS_US\$, KURS_US\$) \dots\dots\dots (1)$$

Kemudian dari model teoretis persamaan (1), dapat diturunkan ke dalam bentuk umum persamaan regresi liner berganda sebagai berikut (Kindangen et al., 2017); (Radianto et al., 2019):

$$PDB_RP_t = \beta_0 + \beta_1 EKS_US\$_t + \beta_2 KURS_US\$_t + \mu_{it} \dots\dots\dots (2)$$

Berdasarkan persamaan (2) di atas, menunjukkan bahwa, PDB_RP merupakan variabel dependen, sedangkan variabel EKS_US\$ dan KURS_US\$ merupakan variabel independen. Sedangkan β_0 merupakan *intercept*, β_1 , dan β_2 , merupakan parameter yang diukur, dan μ merupakan *error term*. Indeks $t = 1, 2, \dots, T$ atau indeks t merupakan waktu yang menunjukkan dimensi runtun waktu. Selanjutnya, akan dilakukan pengujian hipotesis terhadap model (2), sesuai Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian hipotesis persamaan (2)

Hipotesis	
Ho: $\beta_1 = 0$	Ho: $\beta_2 = 0$
Ha: $\beta_1 \neq 0$	Ha: $\beta_2 \neq 0$

Jika β_1 , dan β_2 , berbeda dari nol dan signifikan secara statistik, berarti EKS_US\$, dan KURS_US\$ berpengaruh terhadap PDB_RP. Indeks $t = 1, 2, \dots, T$, atau indeks t merupakan waktu yang menunjukkan dimensi runtut waktu. Selanjutnya, β_0 merupakan *intercept*, β_1 , dan β_2 , merupakan parameter yang diukur. Sedangkan μ merupakan *error term*, dengan asumsi yang mendasarinya adalah variabel independen adalah *nonstochastic* dan *error term* mengikuti asumsi klasik $E(\mu_{it}) \sim N(0, \sigma^2)$. Oleh karena itu, Pengujian terhadap model (2), akan mengikutsertakan Uji Diagnostik (*Diagnostic Test*) berupa: uji Multikolinearitas, Heteroskedastisitas, Otokorelasi, Normalitas, dan Linearitas (Gujarati, 2014; Aljandali & Tatahi, 2018; Okunade, 2018; Barry & Bernarto, 2020; Baltagi, 2021).

Selanjutnya, sebelum dilakukan analisis regresi linear yang ditaksir, akan dilakukan interpolasi data berupa penurunan data kuartalan dari data tahunan, dan juga penurunan data bulanan dari data tahunan sebagai dasar untuk melakukan analisis regresi. Interpolasi yang dimaksudkan di sini merupakan teknik perkiraan suatu titik atau nilai di antara titik-titik diskrit atau suatu set data yang telah diketahui (Pratama *et al.*, 2014; Lamabelawa, 2018). Sejalan dengan itu, Oh *et al.* (2020), mengemukakan bahwa metode interpolasi dapat mencapai hasil yang positif dalam memprediksi, jika fungsi interpolasi telah sesuai dengan aplikasi pengguna.

Metode Penurunan Data Kuartalan

Sebagaimana diketahui bahwa, anggapan dasar yang dipakai di sini pada dasarnya searah dengan model yang akan dikemukakan di sini sebagai berikut : *Pertama*, bahwa laju pertumbuhan data tahunan yang diamati dianggap didistribusikan merata setiap kuartal; dan *Kedua*, bahwa jumlah data kuartalan hasil turunan pada satu tahun tertentu sama dengan data tahunan dari tahun yang bersangkutan. Dengan dasar anggapan tersebut, maka penurunan

data kuartalan dari data tahunan dapat diperoleh dengan formula berikut (Insukindro, 1990b, 1990a, 1990c); (Kirana & Nurwadono, 1992); (Franses, 2021):

$$Q_{kt} = 1/4 Y_t \{ 1 + (k - 2,5) (1 - B)/4 \} \dots\dots\dots (3)$$

atau

$$Q_{kt} = 1/4 \{ Y_t + k - 2,5 / 4 (Y_t - Y_{t-1}) \} \dots\dots\dots (4)$$

Di mana :

Q_{kt} = data kuartal ke k tahun t

K = 1, 2, 3, 4

Y_t = data pada tahun ke t

B = operasi Kelambanan ke udik atau Y_{t-1}

Metode Penurunan Data Bulanan

Prinsip dari cara menurunkan model interpolasi data bulanan, merupakan perluasan dari cara yang sama untuk menurunkan data kuartalan dari data tahunan. Dengan demikian anggapan dasar yang dipakai di sini pada dasarnya segaris dengan itu: *Pertama*, bahwa laju pertumbuhan data tahunan yang diamati dianggap didistribusikan merata setiap bulan, dan *Kedua*, bahwa jumlah data bulanan hasil turunan pada satu tahun tertentu sama dengan data tahunan dari tahun yang bersangkutan. Dengan dasar anggapan tersebut, maka penurunan data bulanan dari data tahunan dapat diperoleh dengan formula berikut (Insukindro, 1990c):

$$Y_{it} = 1/2(Y_t + \frac{i - 6,5}{12}(Y_t - Y_{t-1})), i = 1,2...12 \dots\dots (5)$$

Di mana Y_{it} merupakan data pada bulan ke i dari tahun t, Y_t adalah data pada tahun ke t dan Y_{t-1} merupakan data pada tahun sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perhitungan Data Kuartalan

Berdasarkan persamaan (4), dapat diperoleh cara untuk menurunkan data kuartalan sebagai berikut :

$$Q_{k1t} = 1/4 \{ Y_t - 1,5 / 4 (Y_t - Y_{t-1}) \}$$

$$Q_{k2t} = 1/4 \{ Y_t - 0,5 / 4 (Y_t - Y_{t-1}) \}$$

$$Q_{k3t} = 1/4 \{ Y_t + 0,5 / 4 (Y_t - Y_{t-1}) \}$$

$$Q_{k4t} = 1/4 \{ Y_t + 1,5 / 4 (Y_t - Y_{t-1}) \}$$

Di mana Q_{k1t} , Q_{k2t} , Q_{k3t} dan Q_{k4t} merupakan data pada kuartal ke 1, 2, 3 dan 4 dari tahun t.

Selanjutnya, untuk memudahkan pemahaman dalam perhitungan, akan dilakukan perhitungan interpolasi data PDB tahunan menjadi kuartalan. Dimisalkan kita memiliki data Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia berdasarkan harga konstan 2010 untuk tahun 2021 dan 2022 berturut-turut adalah 11.120.077,9 dan 11.710.397,8 (dalam Miliar Rupiah). Untuk memecahkannya menjadi data kuartalan, maka prosedur atau langkah perhitungannya dapat diikuti sebagai berikut:

1. Untuk menurunkan ke dalam data kuartal pertama dapat dihitung sesuai formula berikut:

$$Q_{k1t} = 1/4 \{ Y_t - 1,5 / 4 (Y_t - Y_{t-1}) \}$$

$$Q_{k1t} = 1/4 \{ 11.120.077,9 - 1,5 / 4 (11.710.397,8 - 11.120.077,9) \}$$

$$Q_{k1t} = 1/4 \{ 11.120.077,9 - 1,5 / 4 (590.319,9) \}$$

$$Qk1t = 1/4 (11.120.077,9 - 221.369,9625)$$

$$Qk1t = 1/4 (10.898.707,9375)$$

$$Qk1t = 2.724.676,98$$

2. Untuk menurunkan ke dalam data kuartal kedua dapat dihitung sesuai formula berikut :

$$Qk2t = 1/4 \{ Yt - 0,5 / 4 (Yt - Yt-1) \}$$

$$Qk2t = 1/4 \{ 11.120.077,9 - 0,5 / 4 (11.120.077,9 - 11.120.077,9) \}$$

$$Qk2t = 1/4 \{ 11.120.077,9 - 0,5 / 4 (590.319,9) \}$$

$$Qk2t = 1/4 (11.120.077,9 - 73.789,9875)$$

$$Qk2t = 1/4 (11.046.287,9125)$$

$$Qk2t = 2.761.571,98$$

3. Untuk menurunkan ke dalam data kuartal ketiga dapat dihitung sesuai formula berikut:

$$Qk3t = 1/4 \{ Yt + 0,5 / 4 (Yt - Yt-1) \}$$

$$Qk3t = 1/4 \{ 11.120.077,9 + 0,5 / 4 (11.120.077,9 - 11.120.077,9) \}$$

$$Qk3t = 1/4 \{ 11.120.077,9 + 0,5 / 4 (590.319,9) \}$$

$$Qk3t = 1/4 (11.120.077,9 + 73.789,9875)$$

$$Qk3t = 1/4 (11.193.867,8875)$$

$$Qk3t = 2.798.466,97$$

4. Untuk menurunkan ke dalam data kuartal keempat dapat dihitung sesuai formula berikut:

$$Qk4t = 1/4 \{ Yt + 1,5 / 4 (Yt - Yt-1) \}$$

$$Qk4t = 1/4 \{ 11.120.077,9 + 1,5 / 4 (11.120.077,9 - 11.120.077,9) \}$$

$$Qk4t = 1/4 \{ 11.120.077,9 + 1,5 / 4 (590.319,9) \}$$

$$Qk4t = 1/4 (11.120.077,9 + 221.396,9625)$$

$$Qk4t = 1/4 (11.341.447,8625)$$

$$Qk4t = 2.835.361,97$$

Dengan demikian, berdasarkan hasil perhitungan turunan data kuartalan dari data PDB tahun di atas, kita dapat melakukan pengujian mengenai keabsahan turunan data di atas, yaitu dengan melakukan penjumlahan terhadap data kuartalan yang telah dihitung di atas yakni sebagai berikut :

$$PDBt = \sum_{i=1}^4 DKt \dots\dots\dots (6)$$

$$PDBt = Qk1t + Qk2t + Qk3t + Qk4t$$

$$PDBt = 2.724.676,98 + 2.761.571,98 + 2.798.466,97 + 2.835.361,97$$

$$PDBt = 11.120.077,9$$

Hasil Perhitungan Data Bulanan

Selanjutnya dari persamaan (5) di atas dapat diperoleh cara untuk menurunkan data bulanan sebagai berikut :

$$Y1t = 1/12 (Yt - 5,5/12 (Yt - Yt-1))$$

$$Y2t = 1/12 (Yt - 4,5/12 (Yt - Yt-1))$$

$$Y3t = 1/12 (Yt - 3,5/12 (Yt - Yt-1))$$

$$Y4t = 1/12 (Yt - 2,5/12 (Yt - Yt-1))$$

$$Y5t = 1/12 (Yt - 1,5/12 (Yt - Yt-1))$$

$$Y6t = 1/12 (Yt - 0,5/12 (Yt - Yt-1))$$

$$Y7t = 1/12 (Yt + 0,5/12 (Yt - Yt-1))$$

$$Y8t = 1/12 (Yt + 1,5/12 (Yt - Yt-1))$$

$$Y_{9t} = 1/12 (Y_t + 2,5/12 (Y_t - Y_{t-1}))$$

$$Y_{10t} = 1/12 (Y_t + 3,5/12 (Y_t - Y_{t-1}))$$

$$Y_{11t} = 1/12 (Y_t + 4,5/12 (Y_t - Y_{t-1}))$$

$$Y_{12t} = 1/12 (Y_t + 5,5/12 (Y_t - Y_{t-1}))$$

Di mana $Y_{1t}, Y_{2t}, Y_{3t} \dots Y_{12t}$ merupakan data pada bulan ke 1,2,3 ... dan e 12 dari tahun t.

Kemudian dari persamaan di atas, dapat diketahui bahwa : $Y_{2t} - Y_{1t} = Y_{3t} - Y_{2t}$ dan seterusnya, atau secara umum dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y_{2t} - Y_{(i-1)t} = 1/44 (Y_t - Y_{t-1}) \dots\dots\dots (7)$$

Di samping itu dapat pula ditunjukkan bahwa $Y_{1t}, Y_{2t}, Y_{3t} \dots Y_{12t}$ sama dengan Y_t atau:

$$\sum_{i=1}^{12} Y_{it} = Y_t \dots\dots\dots (8)$$

Selanjutnya dari turunan persamaan (5) yang telah diuraikan sebelumnya, kita dapat membuktikannya. Pembuktian yang dimaksudnya di sini, dengan menggunakan data PDB Indonesia berdasarkan harga konstan 2010 untuk tahun 2021 dan 2022 berturut-turut adalah 11.120.077,9 dan 11.710.397,8 (dalam Miliar Rupiah). Oleh karena itu, untuk memecahkannya menjadi data bulanan, maka prosedur atau langkah perhitungannya dapat diikuti sebagai berikut:

1. Untuk menurunkan ke dalam data bulan pertama dapat dihitung sesuai formula berikut:

$$Y_{1t} = 1/12 (Y_t - 5,5/12 (Y_t - Y_{t-1}))$$

$$Y_{1t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 - 5,5 / 12 (11.710.397,8 - 11.120.077,9) \}$$

$$Y_{1t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 - 5,5 / 12 (590.319,9) \}$$

$$Y_{1t} = 1/12 (11.710.397,8 - 270.563,2875)$$

$$Y_{1t} = 1/12 (11.439.834,5125)$$

$$Y_{1t} = 953.319, 54$$

2. Untuk menurunkan ke dalam data bulan kedua dapat dihitung sesuai formula berikut:

$$Y_{2t} = 1/12 \{ Y_t - 4,5 / 12 (Y_t - Y_{t-1}) \}$$

$$Y_{2t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 - 4,5 / 12 (11.710.397,8 - 11.120.077,9) \}$$

$$Y_{2t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 - 4,5 / 12 (590.319,9) \}$$

$$Y_{2t} = 1/12 (11.710.397,8 - 221.369,9625)$$

$$Y_{2t} = 1/12 (11.489.027,8375)$$

$$Y_{2t} = 957.418,99$$

3. Untuk menurunkan ke dalam data bulan ketiga dapat dihitung sesuai formula berikut:

$$Y_{3t} = 1/12 \{ Y_t - 3,5 / 12 (Y_t - Y_{t-1}) \}$$

$$Y_{3t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 - 3,5 / 12 (11.710.397,8 - 11.120.077,9) \}$$

$$Y_{3t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 - 3,5 / 12 (590.319,9) \}$$

$$Y_{3t} = 1/12 (11.710.397,8 - 172.176,6375)$$

$$Y_{3t} = 1/12 (11.538.221,1625)$$

$$Y_{3t} = 961.518,43$$

4. Untuk menurunkan ke dalam data bulan keempat dapat dihitung sesuai formula berikut:

$$Y_{4t} = 1/12 \{ Y_t - 2,5 / 12 (Y_t - Y_{t-1}) \}$$

$$Y_{4t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 - 2,5 / 12 (11.710.397,8 - 11.120.077,9) \}$$

$$Y_{4t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 - 2,5 / 12 (590.319,9) \}$$

$$Y_{4t} = 1/12 (11.710.397,8 - 122.983,3125)$$

$$Y_{4t} = 1/12 (11.587.414,4875)$$

$$Y_{4t} = 965.617,87$$

5. Untuk menurunkan ke dalam data bulan kelima dapat dihitung sesuai formula berikut:

$$Y_{5t} = 1/12 \{ Y_t - 1,5 / 12 (Y_t - Y_{t-1}) \}$$

$$Y_{5t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 - 1,5 / 12 (11.710.397,8 - 11.120.077,9) \}$$

$$Y_{5t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 - 1,5 / 12 (590.319,9) \}$$

$$Y_{5t} = 1/12 (11.710.397,8 - 73.789,9875)$$

$$Y_{5t} = 1/12 (11.636.607,8125)$$

$$Y_{5t} = 969.717,32$$

6. Untuk menurunkan ke dalam data bulan keenam dapat dihitung sesuai formula berikut:

$$Y_{6t} = 1/12 \{ Y_t - 0,5 / 12 (Y_t - Y_{t-1}) \}$$

$$Y_{6t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 - 0,5 / 12 (11.710.397,8 - 11.120.077,9) \}$$

$$Y_{6t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 - 0,5 / 12 (590.319,9) \}$$

$$Y_{6t} = 1/12 (11.710.397,8 - 24.596,6625)$$

$$Y_{6t} = 1/12 (11.685.801,1375)$$

$$Y_{6t} = 973.816,76$$

7. Untuk menurunkan ke dalam data bulan ketujuh dapat dihitung sesuai formula berikut:

$$Y_{7t} = 1/12 \{ Y_t + 0,5 / 12 (Y_t - Y_{t-1}) \}$$

$$Y_{7t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 + 0,5 / 12 (11.710.397,8 - 11.120.077,9) \}$$

$$Y_{7t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 + 0,5 / 12 (590.319,9) \}$$

$$Y_{7t} = 1/12 (11.710.397,8 + 24.596,6625)$$

$$Y_{7t} = 1/12 (11.734.994,4625)$$

$$Y_{7t} = 977.916,21$$

8. Untuk menurunkan ke dalam data bulan kedelapan dapat dihitung sesuai formula berikut:

$$Y_{8t} = 1/12 \{ Y_t + 1,5 / 12 (Y_t - Y_{t-1}) \}$$

$$Y_{8t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 + 1,5 / 12 (11.710.397,8 - 11.120.077,9) \}$$

$$Y_{8t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 + 1,5 / 12 (590.319,9) \}$$

$$Y_{8t} = 1/12 (11.710.397,8 + 73.789,9875)$$

$$Y_{8t} = 1/12 (11.784.187,7875)$$

$$Y_{8t} = 982.015,65$$

9. Untuk menurunkan ke dalam data bulan kesembilan dapat dihitung sesuai formula berikut:

$$Y_{9t} = 1/12 \{ Y_t + 2,5 / 12 (Y_t - Y_{t-1}) \}$$

$$Y_{9t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 + 2,5 / 12 (11.710.397,8 - 11.120.077,9) \}$$

$$Y_{9t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 + 2,5 / 12 (590.319,9) \}$$

$$Y_{9t} = 1/12 (11.710.397,8 + 122.983,3125)$$

$$Y_{9t} = 1/12 (11.833.381,1125)$$

$$Y_{9t} = 986.115,09$$

10. Untuk menurunkan ke dalam data bulan kesepuluh dapat dihitung sesuai formula berikut:

$$Y_{10t} = 1/12 \{ Y_t + 3,5 / 12 (Y_t - Y_{t-1}) \}$$

$$Y_{10t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 + 3,5 / 12 (11.710.397,8 - 11.120.077,9) \}$$

$$Y_{10t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 + 3,5 / 12 (590.319,9) \}$$

$$Y_{10t} = 1/12 (11.710.397,8 + 172.176,6375)$$

$$Y_{10t} = 1/12 (11.882.574,4375)$$

$$Y_{10t} = 990.214,54$$

11. Untuk menurunkan ke dalam data bulan kesebelas dapat dihitung sesuai formula berikut:

$$Y_{11t} = 1/12 \{ Y_t + 4,5 / 12 (Y_t - Y_{t-1}) \}$$

$$Y_{11t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 + 4,5 / 12 (11.710.397,8 - 11.120.077,9) \}$$

$$Y_{11t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 + 4,5 / 12 (590.319,9) \}$$

$$Y_{11t} = 1/12 (11.710.397,8 + 221.369,9625)$$

$$Y_{11t} = 1/12 (11.931.767,7625)$$

$$Y_{11t} = 994.313,98$$

12. Untuk menurunkan ke dalam data bulan duabelas dapat dihitung sesuai formula berikut:

$$Y_{12t} = 1/12 (Y_t + 5,5/12 (Y_t - Y_{t-1}))$$

$$Y_{12t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 + 5,5 / 12 (11.710.397,8 - 11.120.077,9) \}$$

$$Y_{12t} = 1/12 \{ 11.710.397,8 + 5,5 / 12 (590.319,9) \}$$

$$Y_{12t} = 1/12 (11.710.397,8 + 270.563,2875)$$

$$Y_{12t} = 1/12 (11.980.961,0875)$$

$$Y_{12t} = 998.413,42$$

Berdasarkan hasil perhitungan turunan data bulanan dari data PDB yang telah diuraikan dari bulan pertama sampai dengan bulan duabelas, sebagaimana pada data kuartalan, kita dapat melakukan pengujian mengenai keabsahan turunan data dimaksud, yaitu dengan melakukan penjumlahan terhadap data bulanan dengan menggunakan persamaan (9) sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^{12} Y_{it} = Y_t \dots \dots \dots (9)$$

$$PDB_t = Y_{1t} + Y_{2t} + Y_{3t} + Y_{4t} + Y_{5t} + Y_{6t} + Y_{7t} + Y_{8t} + Y_{9t} + Y_{10t} + Y_{11t} + Y_{12t}$$

$$PDB_t = 953.319,54 + 957.418,99 + 961.518,43 + 965.617,87 + 969.717,32 + 973.816,76 + 977.916,21 + 982.015,65 + 986.115,09 + 990.214,54 + 994.313,98 + 998.413,42$$

$$PDB_t = 11.710397,8$$

Dengan demikian, berdasarkan uraian persamaan (9), kita dapat melakukan pengujian dan analisis, dengan menurunkan data kuartalan maupun bulanan dari data tahunan, terutama untuk data yang sifatnya aliran (*flow*). Oleh karena itu, bagian berikut akan dibentuk suatu model untuk menaksir perilaku data turunan persamaan (5), sehingga diharapkan dapat digunakan sebagai data penaksir dari gejala yang sebenarnya dengan menggunakan regresi linier berganda berdasarkan metode OLS.

Hasil Analisis Regresi

Sesuai dengan cara perolehan data yang telah dikemukakan di atas, maka langkah selanjutnya adalah menggunakan analisis regresi linear berganda sesuai metode OLS, untuk memprediksi perilaku data sesuai model yang ditaksir pada persamaan (2).

Berdasarkan hasil perhitungan, menunjukkan bahwa semua variabel bebas (*independent variables*), signifikan pada derajat keyaninan $\alpha = 1\%$ atau berbeda sangat nyata. Hasil uji tahap kedua (*second order test*), juga membuktikan bahwa model yang ditaksir

memiliki penaksir terbaik, yang menunjukkan bahwa variabel yang digunakan lolos dari uji diagnostik (*Diagnostic Test*) sebagaimana uji Multikolinearitas, Heteroskedastisitas, Otokorelasi, Normalitas, dan Linearitas. Untuk lebih jelasnya, hasil perhitungan dengan menggunakan bantuan program EViews-10, dapat diikuti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Estimasi Pengaruh Ekspor dan Nilai Kurs Terhadap PDB Bulanan Tahun 2018(m1) – 2022(m12)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	592423.7	76062.99	7.788593*	0.0000
EKS_US\$	6.292027	0.641813	9.803522*	0.0000
KURS_US\$	14.75039	5.474769	2.694248*	0.0093
Effects Specification				
R-squared	0.708399	Mean dependent var		914049.8
Adjusted R-squared	0.698167	S.D. dependent var		38086.29
S.E. of regression	20924.36	Akaike info criterion		22.78392
Sum squared resid	2.50E+10	Schwarz criterion		22.88864
Log likelihood	-680.5177	Hannan-Quinn criter.		22.82488
F-statistic	69.23613	Durbin-Watson stat		1.595417
Prob(F-statistic)	0.000000			
Diagnostic Test				
Multicollinearity	Koefisien korelasi antar variabel penjelas = 0.120876 atau tidak lebih besar dari 0,8			Lolos
Heteroskedasticity: Breusch-Pagan-Godfrey	Prob F (2,57) (2.932733 > 1.43)			Lolos
Autocorrelation: LM Breusch-Godfrey	Prob. F _{Hit} (2,55) (25.38862 > 1.43)			Lolos
Normalitas: Jarque-Bera	JB < χ^2 tabel atau 1.364568 < 43.1879			Lolos
Linearitas: Ramsey RESET Test	F _{Hit} < F _{tab} atau 1,0194215 < 3,15			Lolos

Hasil perhitungan regresi pada Tabel 3, menunjukkan bahwa variabel Nilai Ekspor (EKS_US\$) dan Nilai Kurs (KURS_US\$) signifikan pada derajat keyakinan $\alpha = 1\%$ atau berbeda sangat nyata. Hasil ini menunjukkan bahwa, jika terjadi peningkatan nilai ekspor, akan meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Demikian juga, jika terjadi perubahan nilai kurs US\$, akan menyebabkan terjadinya perubahan pertumbuhan ekonomi atau dengan kata lain fluktuasi nilai kurs sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi sesuai teori. Hasil ini menunjukkan bahwa, Nilai Ekspor (EKS_US\$) dan Nilai Kurs (KURS_US\$), sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Oleh karena itu, diperlukan perhatian pengambil kebijakan untuk menjadikan kedua variabel ini sebagai instrumen untuk menjaga pertumbuhan ekonomi di Indonesia.

Tabel 4 menunjukkan nilai prediksi PDB bulanan, nilai ekspor, dan nilai kurs periode 2018(m1) sampai dengan 2022(m12), yang diinterpolasi dalam data bulanan, yang digunakan untuk menganalisis variasi perubahan pertumbuhan ekonomi sesuai hasil perhitungan pada Tabel 3.

Tabel 4. Nilai Prediksi PDB Bulanan, Nilai Ekspor, dan Nilai Kurs Periode 2018(m1) = 2022(m12)

BULAN	PDB_RP	EKS_US\$	KURS_(US\$
2018m1	849.230,15	14.576,30	13.413,00
2018m2	852.792,12	14.132,40	13.707,00
2018m3	856.354,09	15.510,60	13.756,00
2018m4	859.916,06	14.496,20	13.877,00
2018m5	863.478,03	16.198,30	13.951,00
2018m6	867.040,01	12.941,70	14.404,00
2018m7	870.601,98	16.284,70	14.413,00
2018m8	874.163,95	15.865,10	14.711,00
2018m9	877.725,92	14.956,30	14.929,00
2018m10	881.287,89	15.909,10	15.227,00
2018m11	884.849,86	14.851,70	14.339,00
2018m12	888.411,84	14.290,10	14.481,00
2019m1	892.442,33	14.028,10	14.072,00
2019m2	896.076,38	12.788,60	14.062,00
2019m3	899.710,43	14.447,80	14.244,00
2019m4	903.344,49	13.068,10	14.215,00
2019m5	906.978,54	14.751,80	14.385,00
2019m6	867.003,97	11.763,30	14.141,00
2019m7	914.246,64	15.238,40	14.026,00
2019m8	917.880,69	14.262,00	14.237,00
2019m9	921.514,75	14.080,10	14.174,00
2019m10	925.148,80	14.881,50	14.008,00
2019m11	928.782,85	13.944,50	14.102,00
2019m12	932.416,90	14.428,80	13.901,00
2020m1	902.221,18	13.636,40	13.662,00
2020m2	900.650,65	14.042,10	14.234,00
2020m3	899.080,12	14.031,30	16.367,00
2020m4	897.509,60	12.159,80	15.157,00
2020m5	895.939,07	10.452,60	14.733,00
2020m6	894.368,54	12.006,80	14.302,00
2020m7	892.798,01	13.689,90	14.653,00
2020m8	891.227,48	13.055,30	14.554,00
2020m9	889.656,95	13.956,20	14.918,00
2020m10	888.086,43	14.363,40	14.690,00
2020m11	886.515,90	15.258,40	14.128,00
2020m12	884.945,37	16.539,60	14.105,00
2021m1	911.503,80	15.300,20	14.084,00
2021m2	914.260,81	15.255,40	14.229,00
2021m3	917.017,81	18.398,40	14.572,00
2021m4	919.774,23	18.474,10	14.468,00
2021m5	922.531,82	16.008,00	14.310,00
2021m6	925.288,82	18.547,80	14.496,00

Sambungan Tabel 4

BULAN	PDB_RP	EKS_US\$	KURS_(US\$)
2021m7	928.045,83	19.369,60	14.491,00
2021m8	930.802,83	21.443,20	14.374,00
2021m9	933.559,84	20.618,80	14.307,00
2021m10	936.316,84	22.091,00	14.199,00
2021m11	939.073,84	22.845,40	14.340,00
2021m12	941.830,85	22.357,70	14.269,00
2022m1	911.503,80	19.143,20	14.381,00
2022m2	957.418,99	20.489,10	14.371,00
2022m3	961.518,43	26.586,70	14.349,00
2022m4	965.617,87	27.316,20	14.418,00
2022m5	969.717,32	21.493,30	14.544,00
2022m6	973.816,76	26.141,00	14.848,00
2022m7	977.916,21	25.473,40	14.958,00
2022m8	982.015,65	27.928,70	14.875,00
2022m9	986.115,09	24.764,50	15.247,00
2022m10	990.214,54	24.726,30	15.542,00
2022m11	994.313,98	24.059,10	15.737,00
2022m12	998.413,42	23.782,70	15.731,00

KESIMPULAN

Dalam tulisan ini telah dikemukakan suatu cara untuk menurunkan data kuartalan dan bulanan dari data tahunan. Cara yang dikemukakan di sini, merupakan salah satu cara untuk mendapatkan data kuartalan atau bulanan dari data tahunan dengan pendekatan interpolasi linier. Hasil pengujian dengan menggunakan regresi linier berdasarkan data interpolasi bulanan periode 2018-2022, menunjukkan bahwa model yang ditaksir memiliki penaksir terbaik, dengan contoh kasus pengaruh variabel Nilai Ekspor (EKS_US\$) dan Nilai Kurs (KURS_US\$), terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia, yang lolos dari uji diagnostik (*Diagnostic Test*) sebagaimana uji Multikolinearitas, Heteroskedastisitas, Otokorelasi, Normalitas, dan Linearitas. Hal ini menunjukkan bahwa, nilai penaksir dari data yang diamati, mampu mewakili perilaku random data sebenarnya, sehingga dapat digunakan untuk menganalisis perilaku data variabel yang diamati. Namun demikian, semuanya kembali kepada peneliti, pada tahap mana yang akan dipilih sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor dan pertimbangan peneliti. Dengan demikian, pada tahap dan situasi tertentu, sangat membuka peluang bagi peneliti untuk menggunakan interpolasi data, terutama pada semua data yang memiliki karakteristik aliran (flow), seperti data PDB, nilai ekspor, nilai kurs dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

Aljandali, A., & Tatahi, M. (2018). *Economic and Financial Modelling with EViews: A Guide for Students and Professionals*. Springer.

- Baltagi, B.H. (2021). *Classroom Companion: Economics* (6th ed., Vol. 6). Springer Nature Switzerland AG.
- Barry, R.R., & Bernarto, I. (2020). Spurious Regression Analysis on Time Series Data from Factors Affecting Indonesian Human Development Index in 1990-2017. *JMBI UNSRAT (Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis Dan Inovasi Universitas Sam Ratulangi)*, 7(3), 592–611. <https://doi.org/10.35794/jmbi.v7i3.30608>.
- Franses, P.H. (2020). Inclusion of older annual data into time series models for recent quarterly data. *Applied Economics Letters*, 28(19), 1717–1721. <https://doi.org/10.1080/13504851.2020.1866152>.
- Franses, P. H. (2021). Interpolation and correlation. *Applied Economics*, 54(14), 1562–1567. <https://doi.org/10.1080/00036846.2021.1980199>.
- Giles, D.E.A. (2007). Spurious Regressions with Time-Series Data: Further Asymptotic Results. *Communications in Statistics-Theory and Methods*, 36(5), 967–979. <https://doi.org/10.1080/03610920601041499>.
- Gujarati, D. (2014). *Econometrics by Example, Second Edition (Second)*. Palgrave Macmillan in the US is a division of St Martin's Press LLC, 175 Fifth Avenue.
- Insukindro. (1990a). Komponen Koefisien Regresijangka Panjang Model Ekonomi: Sebuah Studikasusimpor Barang Di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Indonesia*, 5(2).
- Insukindro. (1990b). Model Koreksi Kesalahan Untuk Permintaan Impor Bahan Bakar Minyak Di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Indonesia*, 5(1).
- Insukindro. (1990c). Penurunan Data Bulanan dari Data Tahunan. *Economics and Finance in Indonesia*, 38(4), 347–357.
- Kindangan, P., Rotinsulu T.O., & Murni S. (2017). Human Resource Quality and Household Income in North Sulawesi, Indonesia. *International Journal of Innovation and Economics Development*, 3(5), 26-37. DOI: 10.18775/ijied.1849-7551-7020.2015.35.2002.
- Kirana, W., & Nurwadono, N. (1992). Peran Pembangunan Sektor Keuangan dalam Mobilisasi Dana dan Pertumbuhan Ekonomi. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Indonesia*, 7(1), 117–129.
- Lamabelawa, M.I.J. (2018). Perbandingan Interpolasi dan Ekstrapolasi Newton Untuk Prediksi Data Time Series. *HOAQ: Jurnal Teknologi Informasi*, 10(2), 73–80.
- Lepot, M., Aubin, J.-B., & Clemens, F. (2017). Interpolation in Time Series: An Introductory Overview of Existing Methods, Their Performance Criteria and Uncertainty Assessment. *Water*, 9(10), 796–816. <https://doi.org/10.3390/w9100796>.
- Oh, C., Han, S., & Jeong, J. (2020). Time-Series Data Augmentation based on Interpolation. *Procedia Computer Science*, 175, 64–71. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.07.012>.
- Okunade, S.O. (2018). Effect of Capacity Utilisation on Manufacturing Firms Production in Nigeria. *Global Journal of Management and Business Research*, 18(B1), 29–38.
- Pratama, R., Sianipar, R.H., & Wiyajati, I.K. (2014). Pengaplikasian Metode Interpolasi dan Ekstrapolasi Lagrange, Chebyshev dan Spline Kubik Untuk Memprediksi Angka Pengangguran di Indonesia. *Dielektrika*, 1(2), 116–121.
- Radianto, E., Prabawa, T.S., Therik, W.M.A., Sasongko, G., & Ndoen M.L. (2019) The Role of Tourism in Development: A Dilemma Between Economic Growth and Mangrove Forest Degradation (A Case Study of Regencies/Cities in North Maluku Province), *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* 25(3), 185-198, EISSN: 2089-2063, DOI: 10.7226/jtfm. 5.3185.