



Comparison of the Trend Moment and Naive Methods in Forecasting Gross Regional Domestic Product in Blitar Regency

Umi Habibah^a, Rizka Rizqi Robby^b, M. Nurhaqqul Qomaruddin^c.

^aProgram Studi Matematika, Fakultas Ilmu Eksakta, Universitas Nahdlatul Ulama Blitar, Jl Masjid No. 22, Kota Blitar, 66117, Indonesia. Email: uhabibahdua1@gmail.com

^bProgram Studi Matematika, Fakultas Ilmu Eksakta, Universitas Nahdlatul Ulama Blitar, Jl Masjid No. 22, Kota Blitar, 66117, Indonesia. Email: rizka.ertiga@gmail.com

^cProgram Studi Matematika, Fakultas Ilmu Eksakta, Universitas Nahdlatul Ulama Blitar, Jl Masjid No. 22, Kota Blitar, 66117, Indonesia. Email: munhaqo@gmail.com

ABSTRACT

Gross Regional Domestic Product (GRDP) expenditure describes the final result of the production process within a region's territorial boundaries. Knowing GRDP expenses can describe the level of welfare economics, develop policy formulation, taxation, and export-import study. In estimating the GRDP of expenses in the following year, it is necessary to have a method of calculating systematically, one of which is forecasting. Some research showed that trend moment method and naive method produce higher accuracy than other methods. This method can be used in long-term forecasting and does not require the amount of data to be odd or even. The method is compared to get one of the best methods and has the highest accuracy value using MAPE calculation. The smaller MAPE, the better the forecasting accuracy. Comparing the two methods shows that the Naive method is the best method based on the MAPE criteria with an accuracy of 0.976 %. The result of data forecasting shows a decrease in GRDP Blitar Regency year 2021 and 2022.

Keywords: GRDP, Forecasting, Trend Moment, Naive

Diserahkan: 28-10-2021; Diterima: 12-07-2022;

Doi: <https://doi.org/10.29303/emj.v5i1.121>

1. Pendahuluan

Pembangunan ekonomi adalah suatu proses yang bertujuan untuk menaikkan Produk Domestik Bruto (PDB) suatu negara atau daerah melebihi tingkat pertumbuhan penduduk (Alam & Rudianto, 2016). Upaya pemerintah dalam pembangunan ekonomi meliputi meningkatkan pendapatan masyarakat, pemberian bantuan ekonomi, mengalokasikan sumber daya alam dan kekayaan negara secara merata kepada masyarakat. Sedangkan Produk Domestik Regional

Bruto (PDRB) merupakan ukuran dasar nilai tambah yang timbul dari aktivitas ekonomi pada tingkat daerah (kota/kabupaten) (*Badan Pusat Statistik*, 2021).

Dengan mengetahui PDRB pengeluaran dapat memberikan gambaran tingkat kesejahteraan ekonomian masyarakat, menyusun formulasi kebijakan, penetapan pajak dan kajian ekspor impor. Untuk memperkirakan PDRB Pengeluaran Tahun berikutnya perlu adanya metode penghitungan secara matematis salah satunya adalah peramalan

* Corresponding author.

Alamat e-mail: uhabibahdua1@gmail.com

(*forecasting*). Metode peramalan secara kuantitatif mendasarkan ramalannya pada metode statistika dan matematika (Maziyah, 2021). Metode *Trend Moment* dan Metode *Naive* digunakan karena memiliki keakuratan yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode-metode lainnya. Metode tersebut dapat digunakan pada peramalan jangka panjang serta tidak mengharuskan jumlah data ganjil atau genap.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Peramalan

Peramalan (*forecasting*) adalah prediksi kejadian masa depan yang digunakan untuk tujuan perencanaan. Peramalan dapat dilakukan berdasarkan kejadian masa lalu, untuk melakukan peramalan perlu adanya membedakan jenis data berdasarkan sifatnya. Manfaat dari adanya peramalan dapat dijadikan sebagai tolak ukur dalam mengambil keputusan. Menurut Ngantung & Hasan (2019), berdasarkan horizon waktu, peramalan dapat dikategorikan menjadi tiga bagian, yaitu;

- Peramalan jangka panjang (*long-range forecast*), yaitu peramalan yang mencakup waktu lebih dari 24 bulan. Misalnya digunakan untuk merencanakan produk baru, penganggaran modal, lokasi fasilitas, atau ekspansi dan penelitian dan pengembangan.
- Peramalan jangka menengah (*medium-range forecast*), yaitu peramalan yang mencakup waktu di antara 3 bulan sampai dengan 24 bulan. Misal digunakan untuk perencanaan penjualan, perencanaan dan penganggaran produksi dan menganalisis berbagai rencana operasi.
- Peramalan jangka pendek (*short-range forecast*), yaitu peramalan yang mencakup waktu kurang dari 3 bulan. Misal digunakan untuk rencana pembelian, penjadwalan kerja, jumlah tenaga kerja, dan tingkat produksi.

2.2 Time Series

Time series (deret waktu) adalah himpunan nilai-nilai variabel yang disusun berdasarkan waktu. Analisis *time series* mempelajari pola gerakan nilai-nilai variabel pada suatu interval waktu yang teratur. Data yang diamati berasal dari amatan suatu objek dalam beberapa periode waktu. Pada data *time series* nilai pengamatan suatu periode waktu diasumsikan oleh nilai pengamatan pada periode waktu sebelumnya (Arsanda, 2020). Oleh karena itu, analisis data *time series* memungkinkan untuk melakukan peramalan (*forecasting*) di masa mendatang. Metode deret waktu (*time series*) merupakan peramalan kuantitatif yang didasarkan

atas penggunaan analisa pola hubungan antara variabel yang akan dicari dengan variabel yang mempengaruhinya, yang dikaitkan dengan waktu seperti mingguan, bulan, triwulan, catur wulan, semester atau tahun.

2.3 Trend Moment

Trend moment merupakan salah satu metode *trend* berdasarkan deret waktu dengan menggunakan metode matematis. Ratningsih (2017) menyatakan bahwa “*Trend* adalah suatu gerakan yang cenderung naik atau turun dalam jangka panjang yang diperoleh dari rata-rata perubahan dari waktu ke waktu dan nilainya cukup rata atau mulus (*smooth*)”. Penerapan metode *trend moment* dapat dilakukan dengan menggunakan data histori dari satu variabel. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$Y = a + bX \quad (1)$$

Metode *trend moment* berbeda dengan metode yang lainnya, untuk penentuan data historis X pada penggunaannya tidak harus berjumlah genap atau ganjil karena nilai parameter X selalu dimulai dengan nilai nol sebagai urutan yang pertama (Satriawan, 2018).

2.4 Metode Naive

Metode *Naive* merupakan metode peramalan yang sangat sederhana, menggunakan data nilai aktual tahun lalu sebagai perkiraan untuk tahun ini begitu juga seterusnya (Kulsum dan Utami, 2018). Metode ini mengasumsikan bahwa data yang baru saja terjadi merupakan prediksi yang paling tepat untuk meramalkan periode yang akan datang (Udju, 2020). Metode *Naive* yang paling sederhana untuk data yang mengandung *trend* dirumuskan (Kulsum dan Utami, 2018):

$$Y_{t+1} = Y_t + (Y_t - Y_{t-1}) \quad (2)$$

2.5 Akurasi Metode Peramalan

Akurasi dari suatu hasil peramalan di ukur dengan kebiasaan dan kekonsistensian peramalan. Hasil peramalan dikatakan konsisten bila besarnya kesalahan peramalan relatif kecil (Ngantung & Hasan, 2019). Akurasi metode peramalan merupakan penentu tingkat kesalahan pada peramalan. Apabila X_t data yang sebenarnya dan F_t merupakan nilai ramalan pada periode t yang sama, maka kesalahan didefinisikan sebagai:

$$e_t = X_t - F_t \quad (3)$$

Terdapat juga tiga ukuran relatif yang sering digunakan untuk mengukur ketepatan peramalan, yaitu :

- Persentase Kesalahan (*Percentage Error*)

Percentage Error merupakan perhitungan persentase *error* dari suatu perhitungan peramalan (dinyatakan dalam %), *Percentage Error* dinyatakan dengan rumus:

$$PE_t = \left(\frac{e_t}{\hat{x}_t} \right) \cdot 100 \quad (4)$$

- Rata-rata Persentase Kesalahan

$$MPE = \frac{\sum_t^n PE_t}{n} \quad (5)$$

- Rata-rata Persentase Kesalahan Absolut

$$MAPE = \frac{\sum_t^n |PE_t|}{n} \quad (6)$$

MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) merupakan ukuran akurasi relatif yang digunakan untuk mengetahui persentase kesalahan peramalan serta mengindikasikan seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai nyata.

3. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Peramalan kuantitatif dapat dilakukan apabila tersedia informasi masa lalu serta diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut di masa mendatang. Peramalan pada jenis data deret berkala (*time series*) termasuk pada penelitian kuantitatif. Tujuan dari penelitian kuantitatif ini untuk mengembangkan dan menggunakan keilmuan matematika sehingga dapat memberikan informasi pada pembaca. Instrumen pengumpulan data, yaitu dengan mempelajari sumber media internet yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam melakukan penelitian ini, serta buku-buku yang memiliki literatur sejenis. Studi literatur yang dilakukan mencakup teori mengenai peramalan, peramalan PDRB, metode *trend moment* dan metode *Naive*.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Data Penelitian

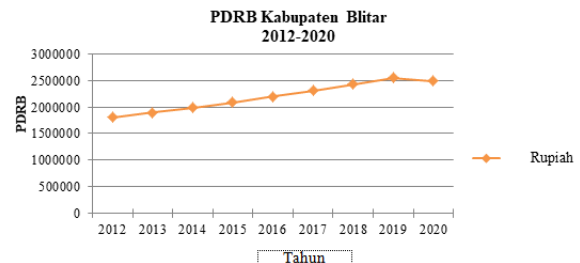
Data penelitian ini diperoleh melalui data publikasi yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Blitar yang dapat diunduh melalui laman website <https://blitarkab.bps.go.id/>. Data yang akan diolah dalam penelitian ini berupa data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Pengeluaran berdasarkan harga konstan di Kabupaten Blitar dari tahun 2012 sampai tahun 2020. Penyajian data PDRB berupa data tahunan dan penghitungan data yang dilakukan setiap akhir tahun. Berikut ini data PDRB tahun 2012 sampai 2020.

Tabel 1 - Data PDRB Pengeluaran di Kabupaten Blitar tahun 2012-2020

No	Tahun	PDRB Pengeluaran (dalam Rp)
1	2012	18054455.58
2	2013	18967279.90
3	2014	19920156.53
4	2015	20925474.26
5	2016	21991428.19
6	2017	23107483.85
7	2018	24286240.89
8	2019	25530112.20
9	2020	24945464.95

Sumber data: Badan Pusat Statistik Kabupaten Blitar

Dari data di atas akan dilakukan *plotting* untuk mengetahui jenis pola data *time series*. Hasil dari *plotting* dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 1 - PDRB Kabupaten Blitar Tahun 2012-2020

Pengolahan data dalam penelitian ini meliputi proses penentuan jenis data yang digunakan dan karakteristik atau pola data historis setiap periode. Grafik menunjukkan data berpola *trend*, sehingga penelitian ini menggunakan metode *trend moment* yang akan dibandingkan dengan metode *Naive* dalam meramalkan PDRB di Kabupaten Blitar pada tahun 2021 dan 2022.

4.2 Analisis Data

Sesuai dengan tahap penelitian, data yang terkumpul kemudian akan dilakukan pengolahan dan pengujian melalui dua metode peramalan yaitu metode *trend moment* dan metode *Naive*. Kedua metode peramalan tersebut akan dibandingkan keefektifannya berdasarkan nilai parameter kesalahan menggunakan MAPE.

4.2.1 Metode Trend Moment

Berdasarkan dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa data PDRB di Kabupaten Blitar tahun 2012 sampai 2020 berpola *trend*. Oleh karena itu, pada metode ini yang digunakan adalah *trend moment*. Dalam penerapan metode ini tidak mensyaratkan jumlah data harus genap atau ganjil (Wibowo dkk, 2019).

- Pada metode ini harus menentukan nilai parameter (X) dimulai dengan angka nol.
- Menentukan nilai XY , dimana fungsi Y merupakan data historis dari tingkat PDRB masing-masing tahun dan X merupakan parameter yang sudah ditentukan, kemudian mengalikan keduanya.
- Menentukan nilai X^2 dimana parameter X dikuadratkan berdasarkan data histori yang digunakan masing-masing tahun.

Selanjutnya dihitung PE (*Percentage Error*) merupakan nilai kesalahan dalam peramalan yang dilanjutkan dengan penghitungan MAPE. Dari hasil analisis tersebut akan diperoleh kesalahan (*error*) terkecil yang digunakan sebagai perbandingan metode terbaik untuk meramalkan PDRB di Kabupaten Blitar. Rumus *trend moment* yang akan digunakan dalam penelitian ini seperti pada persamaan (1) selanjutnya menentukan nilai a dan b menggunakan persamaan dibawah ini:

$$\sum Y = a \cdot n + b \cdot \sum X \quad (7)$$

$$\sum XY = a \cdot \sum X + b \cdot \sum X^2 \quad (8)$$

dimana

\hat{Y} = peramalan pada waktu $t + 1$ (periode berikutnya)

a = bilangan konstanta

b = slop atau koefisien garis *trend*

X = indeks waktu (dimulai dari 0,1,2,3,...)

n = jumlah data

Tabel 2 - Analisis Metode *Trend Moment*

No	Tahun	Y	X	XY	X ²
1	2012	18054455.58	0	0	0
2	2013	18967279.90	1	18967279.90	1
3	2014	19920156.53	2	39840313.06	4
4	2015	20925474.26	3	62776422.78	9
5	2016	21991428.19	4	87965712.76	16
6	2017	23107483.85	5	115537419.25	25
7	2018	24286240.89	6	145717445.34	36
8	2019	25530112.20	7	178710785.40	49
9	2020	24945464.95	8	199563719.60	64
Jumlah		197728096.35	36	849079098.09	204

Menentukan nilai peramalan PDRB periode 3, untuk memulai melakukan peramalan, data yang digunakan sebagai amatan merupakan data 3 periode sebelumnya.

Tabel 3 - Analisis Metode *Trend Moment*

No	Tahun	Y	X	XY	X ²
1	2012	18054455.58	0	0	0
2	2013	18967279.90	1	18967279.90	1
3	2014	19920156.53	2	39840313.06	4
Jumlah		56941892.01	3	58807592.96	5

dari tabel 3 dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\sum Y = 56941892.01$$

$$\sum X = 3$$

$$\sum XY = 58807592.96$$

$$\sum X^2 = 5$$

$$n = 3$$

Menentukan nilai a dan b dengan mensubstitusikan hasil pada tabel 3 kedalam persamaan (7) dan (8) sehingga diperoleh persamaan

$$197728096,35 = 3a + 3b \quad (9)$$

$$491561491,68 = 3a + 5b \quad (10)$$

Langkah selanjutnya dilakukan eliminasi persamaan (9) dan (10), sehingga nilai a diperoleh 18047780.19 dan nilai b diperoleh 932850.47. Berdasarkan persamaan (1) yaitu $\hat{Y} = a + bX$ dengan $X = 3$, maka diperoleh perhitungan untuk periode 3 sebagai berikut

$$\begin{aligned} \hat{Y} &= 18047780.19 + (932850.47 \times 3) \\ &= 20846331.61 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai peramalan PDRB periode 3 sebesar 20846331.61. Penghitungan peramalan dilakukan sebanyak data yang tersedia.

4.2.2 Analisis Metode *Naive*

Metode *Naive* yang paling sederhana untuk data yang mengandung *trend*, dirumuskan:

$$Y_{t+1} = Y_t + (Y_t - Y_{t-1}) \quad (10)$$

dimana,

Y_{t+1} = peramalan pada waktu $t + 1$ (periode berikutnya)

Y_t = data aktual pada waktu t

Y_{t-1} = peramalan pada waktu $t - 1$ (periode sebelumnya)

Untuk menentukan peramalan tahun 2020 dituliskan ($t + 1$), maka peramalan PDRB dituliskan Y_{2019+1} berdasarkan persamaan (10) yaitu

$$Y_{t+1} = Y_t + (Y_t - Y_{t-1})$$

diperoleh perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Y_{2019+1} &= 25530112.20 + (25530112.20 - \\ &\quad 24286240.89) \\ &= 26773983.51 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh hasil peramalan pada tahun 2020 dengan nilai 26773983.51. Penghitungan peramalan dilakukan sebanyak data yang tersedia.

Setelah dilakukan perhitungan dengan metode *trend moment* dan metode *Naive* pada peramalan PDRB di Kabupaten Blitar tahun 2012 sampai tahun 2020, diperoleh nilai akurasi untuk masing-masing metode. Hasil perhitungan menunjukkan nilai MAPE untuk metode *Naive* lebih baik yaitu sebesar 0.976%.

Selanjutnya menentukan nilai peramalan PDRB tahun 2021 di Kabupaten Blitar menggunakan metode *Naive* dapat dilakukan dengan menggunakan data amatan dua periode sebelumnya. Data amatan sebelumnya yaitu 2020 dan 2019.

Untuk menentukan peramalan periode berikutnya dituliskan $(t + 1)$, maka peramalan PDRB pada tahun 2021 dituliskan Y_{2020+1} berdasarkan persamaan (10), dan diperoleh perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Y_{2020+1} &= 24945464.95 + (24945464.95 - \\ &\quad 25530112.20) \\ &= 24360817.7 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh peramalan PDRB tahun 2021 dengan nilai 24360817.7. Selanjutnya untuk tahun 2022 diperoleh:

$$\begin{aligned} Y_{2021+1} &= 24360817.7 + (24360817.7 \\ &\quad - 24945464.95) \\ &= 23775988.45 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh peramalan PDRB tahun 2022 dengan nilai 23775988.45

Tabel 4 - Hasil Peramalan PDRB 2014-2022

No	Tahun	Y (Pengeluaran)	Peramalan Y_{t+1}
1	2012	18054455.58	-
2	2013	18967279.90	-
3	2014	19920156.53	19880104.22
4	2015	20925474.26	20873034.16
5	2016	21991428.19	21930791.99
6	2017	23107483.85	23057382.12
7	2018	24286240.89	24223539.51
8	2019	25530112.20	25464997.93
9	2020	24945464.95	26773983.51
10	2021	-	24360817.70
11	2022	-	23775988.45

Dari tabel diatas dapat diketahui metode *Naive* pada peramalan PDRB di Kabupaten Blitar tahun 2020 sampai dengan tahun 2021 menunjukkan hasil penurunan.

5. Penutup

Hasil jumlah MAPE metode *trend moment* dan metode *Naive*, menunjukkan metode *Naive* lebih efektif dengan jumlah MAPE 0.976%, sehingga dapat dikategorikan sangat baik. Hasil peramalan dengan menggunakan metode *Naive* menunjukkan adanya penurunan angka PDRB di Kabupaten Blitar pada tahun 2021 dan pada tahun 2022.

Saran yang dapat diberikan penulis untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya yaitu pada peramalan PDRB di Kabupaten Blitar dimana pada penelitian ini hanya berdasarkan data penelitian sebelumnya, maka pada penelitian selanjutnya dapat ditambahkan dengan faktor yang mempengaruhi penurunan. Penelitian selanjutnya pada peramalan PDRB di Kabupaten Blitar dapat menggunakan metode peramalan *time series* lainnya seperti Metode *Naive* dengan Metode *Exponential Smoothing*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsanda, F. P. 2020. Pengaruh Sektor Pariwisata Terhadap Perekonomian Di Kabupaten Manggarai Barat (*Doctoral dissertation*).
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Blitar. 2021. Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Blitar Menurut Pengeluaran Tahun 2016-2020.
- Kulsum, K., & Utami, D. A. 2018. Usulan Perencanaan Penjadwalan Produksi di PT X. *Journal Industrial Servicess*, 4(1)
- Maziyah, Luluk. 2021. Analisis Peramalan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Pada Masa Pandemi Covid-19 Sebagai Teknik Ukur Kinerja Perekonomian Di Provinsi Jawa Timur. Surabaya. Fakultas Sains
- Ngantung, Marthinus & Hasan, Jan Arrazi. 2019. Analisis Peramalan Permintaan Obat Antibiotik Pada Apotik Edelweis Tatelu. ISSN 2303-1174
- Ratningsih. 2017. Forecasting Penjualan Rumah Dengan Menggunakan Metode Pada PT. Rumakita Prima Karsa. *Jurnal Perspektif*, Vol XV No. 1
- Satriawan, Dema. 2018. Sistem Peramalan Penjualan Kain Maju Menggunakan Metode Tend Moment (Studi Kasus : UD. Farrel Mulya Industri). Gresik

Udju, Dina M. R. 2020. Peramalan Jumlah Mahasiswa Yang Memilih Jurusan Matematika Dengan Menggunakan Metode *Single Exponensial Smoothing*, *Weigh Moving Averages* Dan *Naive*. *Jurnal Differensial*, Vol. 02, No. 01