

JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)

JISTech, 5(1), 1-14, Januari-Juni 2020

ISSN: 2528-5718

<http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech>

MODEL PERAMALAN VOLUME PENGUNJUNG TAMAN REKREASI *THE LEU GARDEN* MENGUNAKAN METODE DEKOMPOSISI *TREND MOMENT*

Hendra Cipta

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email: hendracipta@uinsu.ac.id

ABSTRAK

Metode Dekomposisi digunakan untuk meramalkan data deret berkala yang menunjukkan adanya pola *trend moment* dan pengaruh musiman. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan sebuah model peramalan dan meramalkan volume pengunjung pada taman rekreasi *The Leu Garden*. Berdasarkan data volume pengunjung dari tahun 2016 sampai dengan bulan Desember 2018, diperoleh model persamaan *trend* kuartal untuk volume pengunjung pada tahun 2019 yaitu $\hat{Y} = 687,83 + 5,031X$ dimana X adalah satu kuartal. Volume pengunjung pada tahun 2019 sebesar 3187 pengunjung. Ini mengalami kenaikan dibandingkan tahun 2018 sebesar 2828 pengunjung. Sehingga mengalami fluktuasi kenaikan sebesar 359 pengunjung.

Kata Kunci: Metode dekomposisi, pola *trend moment*, volume pengunjung.

PENDAHULUAN

Peramalan merupakan salah satu unsur yang sangat penting dalam pengambilan keputusan (Subagyo, 1986). Semakin baik hasil peramalan maka akan semakin baik pula perencanaan peningkatan daya tarik objek wisata. Peramalan adalah perkiraan mengenai sesuatu yang belum terjadi (Subagyo, 1986). Salah satu metode peramalan yang paling tepat untuk

meramalkan jumlah pengunjung objek wisata adalah dengan menggunakan metode dekomposisi yang didasarkan pada asumsi bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pola dari kumpulan data tersebut pada masa lalu dan sekarang cenderung tidak berubah karena jumlah pengunjung pada objek wisata bersifat musiman (Subagyo, 1986).

Metode dekomposisi sering berguna tidak hanya dalam menghasilkan ramalan, tetapi juga dalam menghasilkan informasi mengenai komponen berkala dan dampak dari berbagai faktor, seperti *trend*, musiman dan siklus. Metode dekomposisi merupakan suatu metode peramalan yang menggunakan empat komponen utama dalam meramalkan nilai masa depan. Keempat komponen tersebut antara lain *trend*, musiman, siklus dan *error* (Makridakis, Wheelwright dan Mc Gee, 1992).

Keunggulan metode ini dibandingkan dengan metode lainnya adalah pola atau komponen-komponen tersebut dapat dipecah (dekomposisi) menjadi sub pola yang menunjukkan tiap-tiap komponen deret berkala secara terpisah dan pemisahan tersebut seringkali membantu meningkatkan ketepatan peramalan dan membantu pemisahan atas perilaku deret data secara lebih baik (Makridakis, 1993).

Dalam penelitian ini, akan diperoleh sebuah model peramalan volume pengunjung dan melihat fluktuasi pengunjung pada tahun 2018 serta peramalan volume taman rekreasi pada tahun 2019 di taman rekreasi *The Leu Garden*.

KAJIAN TEORI

1. Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien (Makridakis dkk, 1993). Dalam membuat peramalan diupayakan supaya pengaruh ketidakpastian dapat diminimumkan. Dengan kata lain ramalan bertujuan agar perkiraan yang dibuat dapat meminimumkan kesalahan memprediksi (*forecast error*). *Forecast Error* bisa diukur dengan *Mean Absolute Error* (MAE) yaitu rata-rata nilai *Absolute Error* dari kesalahan meramal (tidak dihiraukan tanda positif ataupun negatifnya) dan *Mean Squared Error* (MSE) yaitu rata-rata dari

kesalahan peramalan dikuadratkan (Subagyo, 1986), dengan formula sebagai berikut:

Mean Absolute Error (MAE)

$$MAE = \frac{\sum |X_t - \hat{X}_t|}{n}$$

Mean Squared Error (MSE)

$$MSE = \frac{\sum |X_t - \hat{X}_t|^2}{n}$$

dimana:

X_t : data sebenarnya

\hat{X}_t : data ramalan dihitung dari model yang digunakan waktu t

n : banyaknya data hasil lamaran

2. Metode Dekomposisi

Metode dekomposisi merupakan suatu metode peramalan yang menggunakan empat komponen utama dalam meramalkan nilai masa depan. Keempat komponen tersebut antara lain *trend*, musiman, siklus dan *error*. Metode dekomposisi dilandasi oleh asumsi bahwa data yang ada merupakan gabungan dari beberapa komponen, secara sederhana diilustrasikan sebagai berikut:

$$Data = pola + error$$

$$Y_x = f(trend, siklus, musiman) + error$$

$$Y_x = f(T_x, S_x, C_x, I_x)$$

Makridakis, Wheelwright dan McGee (1992), metode dekomposisi rata-rata sederhana berasumsi pada model aditif, secara matematis ditulis:

$$Y_x = T_x + S_x + C_x + I_x \quad (1)$$

sedangkan metode dekomposisi rasio pada rata-rata bergerak (dekomposisi klasik) secara matematis ditulis:

$$Y_x = T_x \times S_x \times C_x \times I_x \quad (2)$$

dimana:

Y_x : data deret berkala periode x

T_x : data trend periode x

S_x : faktor musiman (indeks) periode x

C_x : faktor siklis periode x

I_x : faktor *error* x

Pendekatan dekomposisi ini berusaha menguraikan deret berkala ke dalam sub komponen utamanya. Dengan demikian, bukan hanya pola tunggal suatu komponen yang diramalkan melainkan berbagai pola yakni pola trend, pola musiman, pola siklus serta *error*.

3. Pola Trend Moment

Trend merupakan suatu gerakan kecenderungan naik atau turun dalam jangka panjang yang diperoleh dari rata-rata perubahan dari waktu ke waktu dan nilainya cukup rata. Menghitung nilai *trend moment* dapat dilakukan dengan beberapa metode antara lain sebagai berikut (Abraham, 1983):

1. Metode kuadrat terkecil

Bentuk umum:

$$\hat{Y} = a + bX + \varepsilon \quad (3)$$

dimana:

Y : data deret berkala atau nilai trend untuk periode tertentu

X : periode waktu (hari, minggu, bulan, tahun)

a, b : konstanta

ε : kesalahan (*error*)

nilai a dan b diperoleh dari:

$$a = \frac{\sum Y}{n}, \quad b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

dimana:

Y : nilai data deret berkala

n : jumlah periode waktu

a, b : tahun kode

2. Metode *trend* kuadratis

Bentuk umum:

$$\hat{Y} = a + bX + cX^2 \quad (4)$$

dimana:

\hat{Y} : nilai data deret berkala

X : waktu (hari, minggu, bulan, tahun)

a, b, c : konstanta

nilai a, b, c diperoleh dari:

$$a = \frac{[(\sum Y)(\sum X^2 \cdot X^2) - (\sum X^2 \cdot Y)(\sum X^2)]}{n(\sum X^2 \cdot X^2) - (\sum X^2)^2}, \quad b = \frac{\sum X \cdot Y}{\sum X^2},$$

$$c = \frac{[n(\sum X^2 \cdot Y) - (\sum X^2)(Y)]}{n(\sum X^2 \cdot X^2) - (\sum X^2)^2}$$

3. Metode *trend* eksponensial

Bentuk umum

$$\hat{Y} = a(1+b)^x \text{ untuk variabel diskrit}$$

$$\hat{Y} = a \text{Exp}(b \cdot X) \text{ untuk variabel kontinu} \quad (5)$$

dimana:

\hat{Y} : data deret berkala

X : waktu (hari, minggu, bulan, tahun)

a, b : bilangan konstan

nilai a, b diperoleh dari:

$$a = \text{anti} \frac{\ln(\sum \ln Y)}{n}, b = \text{anti} \ln \left(\frac{(\sum (t \cdot \ln Y))}{\sum (t)^2} \right) - 1$$

4. Indeks Musiman

Indeks musim dihitung berdasarkan rata-rata tiap periode musim setelah bebas dari pengaruh trend. Langkah-langkah yang harus ditempuh sebagai berikut:

- 1) Menyusun data tiap kuartal atau tiap bulan sesuai kebutuhan untuk masing-masing tahun, kuartal ke bawah dan tahun ke kanan.
- 2) Mencari rata-rata tiap kuartal pada tahun-tahun tersebut.
- 3) Apabila rata-rata tersebut masih mengandung kenaikan (*trend*) maka pengaruh *trend* tersebut dapat dihilangkan dengan cara menguranginya dengan kumulatif (kolom sisa).
- 4) Mencari rata-rata dari kolom sisa yaitu dengan membagi jumlah pada kolom sisa dengan 4.
- 5) Nyatakan angka-angka tersebut pada kolom selanjutnya sebagai persentase dari rata-rata sehingga didapat nilai indeks musimnya.

METODOLOGI PENELITIAN

Langkah-langkah untuk melakukan peramalan dengan metode dekomposisi adalah sebagai berikut:

- 1) Menyusun data kuartalan masing-masing tahun
- 2) Membuat *scatter plot*
- 3) Mengubah bentuk persamaan trend tahunan menjadi trend kuartal
- 4) Menghitung besarnya nilai *trend*
- 5) Menghitung indeks musiman

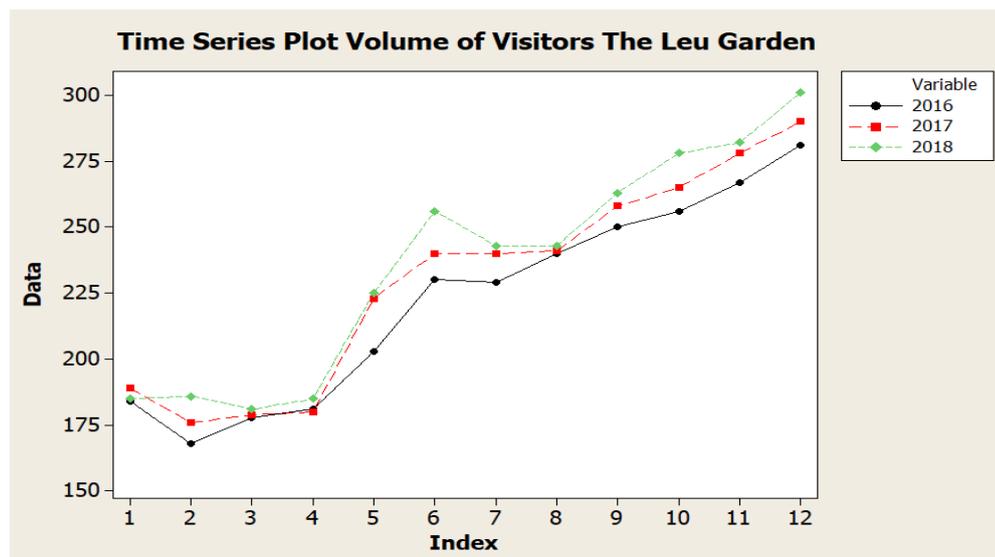
HASIL DAN PEMBAHASAN

- a. **Data Volume Pengunjung Taman rekreasi**
- b.

Tabel 1
Data Volume Pengunjung Taman Rekreasi

Bulan	Tahun		
	2016	2017	2018
Januari	184	189	185
Februari	168	176	186
Maret	178	179	181
April	181	180	185
Mei	203	223	225
Juni	230	240	256
Juli	229	240	243
Agustus	240	241	243
September	250	258	263
Oktober	256	265	278
November	267	278	282
Desember	281	290	301
Jumlah	2667	2759	2828

Plot Data Volume Pengunjung Taman rekreasi



Gambar 1. Plot Data Volume Pengunjung Taman Rekreasi The Leu Garden

Data Kuartal Volume Pengunjung Taman rekreasi

Tabel 2
Data Kuartal Volume Pengunjung Taman Rekreasi

Tahun	Volume Pengunjung				Jumlah
	Kuartal I	Kuartal II	Kuartal III	Kuartal IV	
2016	530	614	719	804	2667
2017	544	643	739	833	2759
2018	552	666	749	861	2828

Peramalan Menggunakan Metode Dekomposisi

Menghitung Besarnya Nilai *Trend*

Langkah-langkah untuk menghitung besarnya nilai *trend moment* sebagai berikut:

- 1) Menyusun data sesuai dengan urutan tahunnya dan letakkan nilai X sesuai dengan tahunnya.

Tabel 3
Menghitung Nilai Kuadrat Terkecil *Trend*
Dari Data Volume Taman Rekreasi

Tahun	Jlh Pengunjung (Y)	X	XY	X ²
2016	2667	-1	-2667	1
2017	2759	0	0	0
2018	2828	1	2828	1
Jumlah	8254		161	2

2) Hitung nilai XY dan X^2 , kemudian carilah jumlah Y , XY dan X^2 .

$$a = \sum \frac{Y}{n} = \frac{8524}{2} = 2751,33$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{161}{2} = 80,5$$

3) Menentukan persamaan *trend linear* (lihat persamaan (3))

$$\hat{Y} = 2751,33 + 80,5X$$

4) Mengubah bentuk menjadi persamaan *trend rata-rata*

Dari persamaan trend tahunan apabila akan dibuat menjadi persamaan trend rata-rata tiap bulan dilakukan dengan cara a dan b dibagi 12, apabila akan dijadikan *trend* rata-rata tiap kuartal baik a dan b dibagi 4, kemudian substitusikan nilai X pada tahun yang bersangkutan sehingga diperoleh nilai *trend* yang merupakan *trend* rata-rata kuartalan yaitu:

$$\hat{Y} = \frac{2751,33}{4} + \frac{80,5}{4} X$$

$$\hat{Y} = 687,83 + 20,125X$$

5) Mengubah persamaan trend rata-rata tiap kuartal menjadi trend bulanan dan kuartalan

Trend bulanan merupakan *trend* dari bulan satu ke bulan berikutnya, menunjukkan perkiraan kenaikan atau perubahan setiap bulannya. Jadi, bukan dari tahun satu ke tahun berikutnya tetapi dari bulan satu ke bulan berikutnya. Sedangkan *trend* kuartalan adalah *trend* yang menunjukkan perubahan dari kuartal ke kuartal.

$$\hat{Y} = \frac{2751,33}{4} + \frac{80,5}{16} X$$

$$\hat{Y} = 687,83 + 5,031X$$

Tabel 4
Nilai X Kuartalan Original

Tahun	Kuartal I	Kuartal II	Kuartal III	Kuartal IV
2016	8	9	10	11
2017	12	13	14	15
2018	16	17	18	19

Dengan mensubstitusikan nilai X kuartalan origin maka persamaan tren kuartalan $\hat{Y} = 687,83 + 5,031X$ diperoleh:

Tabel 5
Nilai Kuartalan Masing-masing Tahun

Tahun	Kuartal I	Kuartal II	Kuartal III	Kuartal IV
2016	728,078	733,109	738,14	743,171
2017	748,202	753,233	758,264	763,295
2018	768,326	773,357	778,388	783,419

Menghitung Indeks Musiman

Langkah-langkah mencari indeks musim dengan menggunakan metode rata-rata sederhana adalah sebagai berikut:

- 1) Menyusun data tiap kuartal untuk masing-masing tahun.
- 2) Mencari rata-rata tiap kuartal pada tahun 2016 sampai dengan tahun 2018.
- 3) Karena rata-rata mengandung trend maka hilangkanlah pengaruh trend tersebut (mengurangi kolom rata-rata dengan b kumulatif) yang diambil dari persamaan trend kuartalan sehingga mendapatkan sisanya yang diisi pada kolom berikutnya.
- 4) Mencari rata-rata dari kolom sisa yaitu $(2751,333 : 4) = 687,833$.
- 5) Menyatakan angka-angka pada kolom sisa sebagai presentase dari rata-rata, sehingga diperoleh indeks musim sebagai berikut,

misalkan yang dicari kuartal I maka diperoleh:

$$\text{Kuartal I} = \frac{542}{687,833} \times 100 = 78,798$$

Tabel 6
Data Untuk Mencari Indeks Musiman

Kuartal I	Tahun			Rata-rata	b komulatif	Sisa	Indeks Musiman
	2016	2017	2018				
I	530	544	552	542	0	542	78,798
II	614	643	666	641	5,0136	635,986 4	93,191
III	719	739	749	735,6667	10,0272	725,6395	106,95
IV	804	833	861	832,6667	20,0544	812,6123	121,06
Jumlah	2667	2759	2828	2751,333		2751,333	

Dengan persamaan tren kuartalan $\hat{Y} = 687,83 + 5,031X$ diperoleh nilai *trend* untuk tahun 2019 adalah sebagai berikut:

Tabel 7
Nilai X Kuartalan Original Tahun 2019

Tahun	Kuartal I	Kuartal II	Kuartal III	Kuartal IV
2019	20	21	22	23

Tabel 8
Nilai Kuartalan Tahun 2019

Tahun	Kuartal I	Kuartal II	Kuartal III	Kuartal IV
2019	788,45	793,481	798,512	803,543

Diperoleh peramalan volume pengunjung taman rekreasi *The Leu Garden* untuk tahun 2019 (tiap kuartal) sebagai berikut:

$$\text{Ramalan kuartal I} = 788,45 \times \frac{78,798}{100} = 621,28 = 621$$

$$\text{Ramalan Kuartal II} = 793,481 \times \frac{93,191}{100} = 739,45 = 739$$

$$\text{Ramalan Kuartal III} = 798,512 \times \frac{106,95}{100} = 854,01 = 854$$

$$\text{Ramalan Kuartal IV} = 803,543 \times \frac{121,06}{100} = 972,76 = 973$$

Maka peramalan volume pengunjung pada taman rekreasi *The Leu Garden* terbanyak terjadi pada kuartal ke IV. Volume pengunjung pada tahun 2019 sebesar 3187 pengunjung, mengalami kenaikan dibandingkan tahun 2018 sebesar 2828 pengunjung.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan di atas untuk meramalkan volume pengunjung taman rekreasi *The Leu Garden* tahun 2019 ditarik kesimpulan bahwa berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode dekomposisi diperoleh model *trend* kuartalan untuk volume pengunjung $\hat{Y} = 687,83 + 5,031X$ dan memperlihatkan perhitungan nilai *trend* kuartalan untuk tahun 2019 yakni pada Kuartal I sebanyak 621 pengunjung, Kuartal II sebanyak 739 pengunjung, Kuartal III sebanyak 854 pengunjung, dan pada Kuartal IV sebanyak 973 pengunjung. Volume pengunjung tahun 2019 mengalami kenaikan sebesar 359 pengunjung dibandingkan pada tahun 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, Bovas and Johanes, Ledolter. 1983. *Statistical Methods for Forecasting*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Armstrong, J. S. 2001. *Principles Of Forecasting: A Handbook For Researchers And Practitioners*. New York, NY: Springer Science & Business Media.
- A. T. Putra, 2013. *Forecasting of Sheat Demand Using Time Series Model Autoregressive Integrated Moving Average and Minimization of Forecasting Results of The Total Cost Using Wagner-Within,*

Awat, J Napa. 1990. *Metode Peramalan Kuantitatif*. Yogyakarta : Liberty.

Box George and Jenkins Gwilym. 1970. *Time Series Analisis Forecasting and Control*. San Fransisco: Holden–Day.

Goh, C., & Law, R. 2011. *The Methodological Progress Of Tourism Demand Forecasting: A Review Of Related Literature*. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 28(3), 296-317. doi:<https://doi.org/10.1080/10548408.2011.562856>.

Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. 2018. *Forecasting: Principles And Practice*. New York, NY: O Texts.

Karyono, A. Hari. 1997. *Kepariwisataan*. Jakarta : PT Grasindo.

Lorde, T., & Moore, W. 2008. *Modeling and Forecasting The Volatility Of Long-Stay Tourist Arrivals*. *Tourism analysis*, 13(1), 43-51. <https://doi.org/10.3727/108354208784548742>.

Makridakis, Spyros. 1993. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jilid 1. Edisi Pertama. (Terjemahan : Untung S, Andrianto). Jakarta : Erlangga.

Makridakis S, Steven, Cand Victor E. 1999. *Forecasting Methods And Application Second Edition*. United States: John Wiley and Sons.

Martika, D. M. 2007. *Peramalan Jumlah Pengunjung Dengan Metode Dekomposisi Serta Kontribusi Jumlah Pengunjung Terhadap Pendapatan Objek Wisata Pantai Purwahamba Indah Tegal*. Tugas Akhir Diploma 3 Statistik Terapan dan Komputasi. Universtias Negeri Semarang.

Mason, Robert D. 1999. *Teknik Statistika untuk Bisnis dan Ekonomi*. Jakarta : Erlangga.

Montgomery, D., 2009. *Introduction To Statistical Quality Control Sixth Edition*. United States: John Wiley and Sons.

Putra, A. T., dkk. 2013. *Forecasting of Sheath Demand Using Time Series Model Autoregressive Integrated Moving Average and Minimization of Forecasting Results of The Total Cost Using Wagner Within*. *Jurnal Science East Borneo*.1:31-39.

Singh, E. H. 2013. *Forecasting Tourist Inflow In Bhutan Using Seasonal Arima*. *International Journal of Science and Research*, 2(9), 242-245.

Shumway, R. H., & Stoffer, D. S. 2000. *Time Series Analysis and Its Applications. Studies in Informatics and Control*, 9(4), 375-376.

Soejoeti, Zanzawi. 1987. *Analisis Runtun Waktu*. Jakarta : Karunika Jakarta.

Subagyo, Pengestu. 1986. *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta : BPFE Yogyakarta.

Supranto, J. 2000. *Statistik Teori dan Aplikasi*. Jakarta : Erlangga.