

Kajian Multiplicative Decomposition Seasonal/ Menentukan Indeks Musiman Untuk Laporan Penerimaan Barang Bahan Kemasan di PT Rohto Laboratories Indonesia

Irpan Maulana¹, Dimas Aldi Ramadani², Reynaldi Nugraha³, Asep Anwar⁴

²Program Studi Teknik Industri, Universitas Widyatama
e-mail: Irpan.maulana@widyatama.ac.id

³Program Studi Teknik Industri, Universitas Widyatama
e-mail: dimas.aldi@widyatama.ac.id

⁴Program Studi Teknik Industri, Universitas Widyatama
e-mail: reynaldi.nugraha@widyatama.ac.id

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Widyatama
e-mail: asep.anwar@widyatama.ac.id

Article History:

Received: 18 April 2023

Revised: 3 Mei 2023

Accepted: 5 Mei 2023

Abstract: PT Rohto Laboratories Indonesia adalah perusahaan yang bergerak di bidang farmasi kosmetik mempunyai gudang bahan kemasan yang berlokasi di Jalan Raya Batujajar KM 1,5 RT 5/ RW 5 Desa Laksana Mekar Kec. Padalarang, Bandung Barat. Aktivitas pekerjaan di Gudang PT Rohto Laboratories Indonesia ini memiliki sistem penerimaan barang bahan kemasan. Saat ini, metode yang digunakan masih konvensional dan mengarah ke beberapa masalah optimasi seperti stok mati, kurangnya stok, keterlambatan pengiriman, dll. Penelitian ini mengusulkan Dekomposisi Multiplikasi (Musiman) untuk memperkirakan inventaris produk LE (Penerimaan Barang) di PT Rohto Laboratories Indonesia. Hasil simulasi menunjukkan bahwa metode yang diimplementasikan berhasil memberikan peramalan yang memadai yang ditunjukkan oleh 6.11 % dari MAPE (Mean Absolute Percentage Error), 21,96 dari MAD (Mean Absolute Deviation) dan 843,63 MSE (Mean Square Error). Metode Multiplicative Decomposition (Seasonal) secara efektif meningkatkan sistem penerimaan di PT Rohto Laboratories Indonesia dan mengurangi potensi stok mati secara efektif.

Keywords: Forecasting,
Inventory, Time Series,
Multiplicative
Decomposition (Seasonal)

Correspondence author: Asep Anwar; asep.anwar@widyatama.ac.id; Bandung; Indonesia

PENDAHULUAN

Dalam pengelolaan penerimaan barang, dapat dilakukan peramalan atau forecast untuk menentukan banyaknya persediaan barang. Begitu juga pada PT Rohto Laboratories Indonesia yang bergerak di bidang farmasi kosmetik. Perusahaan ini menjual berbagai macam produk kosmetik dan obat, serta alat kesehatan. Namun terkadang dalam meramalkan penerimaan barang, dapat terjadi kesalahan sehingga bisa menimbulkan kekurangan atau kelebihan persediaan. Kekurangan persediaan dapat

menghambat kegiatan penjualan. Pelanggan yang ingin membeli suatu barang menjadi harus menunggu barang karena persediaan barang tersebut sedikit atau tidak ada, dan ini dapat menurunkan tingkat kepuasan pelanggan. Hal ini merupakan tanggung jawab bagi perusahaan dalam rangka menarik perhatian konsumen agar bisnis yang dijalani terus berkembang”. Kelebihan persediaan barang dapat membuat stok menumpuk di gudang, sehingga mengurangi kapasitas penyimpanan gudang. Apabila gudang menjadi penuh, maka tidak akan bisa dimasuki barang yang lain, sehingga mengurangi warehouse utility. Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti mengusulkan pembangunan model peramalan penerimaan barang dengan menggunakan metode *multiplicative decomposition (seasonal)*. Diharapkan dengan adanya penelitian ini, dapat menghasilkan peramalan penerimaan barang yang lebih tepat. Agar dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan peramalan penerimaan barang pada PT Rohto Laboratories Indonesia.

KAJIAN PUSTAKA

A. Forecasting

Menurut Pangestu 1986 “Forecasting bertujuan untuk mendapatkan peramalan atau prediksi yang bisa meminimumkan kesalahan dalam meramal yang biasanya diukur dengan mean square error, mean absolute error”. (Utama & Watequlis, 2016)

B. Time Series

Menurut Sarjono dan Abbas (2017) menyatakan bahwa, “metode ini menggunakan deret waktu (time series) sebagai dasar peramalan, diperlukan data aktual masa lalu yang akan diramalkan untuk mengetahui pola data yang diperlukan sehingga bisa menentukan metode peramalan yang sesuai”. (Sarjono & Abbas, 2017)

C. Metode Multiplicative Decomposition (Seasonal)

Menurut Gunaryati & Suhendra (2015) mendeskripsikan bahwa “Pada metode dekomposisi berusaha menguraikan atau memecah suatu deret berkala ke dalam masing-masing komponen utamanya”. Metode dekomposisi sering digunakan tidak hanya dalam menghasilkan ramalan, tetapi juga dalam menghasilkan informasi mengenai komponen deret berkala dan tampak dari berbagai faktor, seperti trend (trend), siklus (cycle), musiman (seasonal), dan keacakan (irregular) pada hasil yang diamati. Terdapat dua bentuk keterkaitan antar komponen-komponen tersebut yaitu bentuk perkalian (multiplicative) dan penjumlahan (additive). Tipe multiplikatif mengasumsikan jika nilai data naik maka pola musimannya juga menaik. Sedangkan tipe aditif mengasumsikan nilai data berada pada lebar yang konstan berpusat pada trend. (Gunayarti & Suhendra, 2015)

METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Dimana data yang digunakan merupakan data primer yang diminta kepada PT. Rohto Laboratories.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan Manual

Pada proses perhitungan ini akan diambil data penerimaan barang PT Rohto Laboratories Indonesia yaitu bahan kemas selama satu tahun dan, yaitu pada tahun 2021. Berikut adalah data penerimaan kedua barang selama tahun 2021:

Tabel 1. Data Penerimaan Barang Tahun 2021

No	Bulan	Data Penerimaan
		Bahan Kemas
1	Januari 2021	267
2	Februari 2021	264
3	Maret 2021	465
4	April 2021	382
5	Mei 2021	381
6	Juni 2021	337
7	Juli 2021	314
8	Agustus 2021	350
9	September 2021	373
10	Oktober 2021	426
11	November 2021	410
12	Desember 2021	355
Total		4324
Rata-rata		360,33

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan nilai season 6. Jadi dalam satu season, terdapat 6 bulan (semester). Data penerimaan yang digunakan yaitu bahan kemas yang bisa dilihat pada tabel 1.

1. Menentukan Season

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, peneliti menentukan season untuk perhitungan Multiplicative Decomposition (seasonal) pada penelitian ini yaitu 6.

2. Menghitung Rata-Rata Penjualan (CTDMA)

Setelah menentukan berapa season yang ingin dibagi, maka proses selanjutnya adalah menghitung rata-rata penjualan. Untuk Average All:

$$\text{CTDMA} = \frac{267+264+465+382+381+337+314+350+373+426+410+355}{12}$$

$$\text{CTDMA} = 4.324 / 12 = 360,33$$

Maka didapat nilai rata-rata penjualan untuk bahan kemas adalah 360,33.

3. Menghitung Nilai Rasio

Contoh menghitung rasio bulan Januari 2021 untuk Average All:

$$\text{Rasio} = \frac{\text{Penerimaan}}{\text{CTDMA}}$$

$$\text{Rasio} = 267 / 360,33$$

$$\text{Rasio} = 0,74$$

4. Menghitung Nilai Seasonal

Contoh rasio seasonal ke enam (Juni dan Desember 2021) untuk Average All:

$$\text{Rasio seasonal} = \frac{\sum \text{Rasio seasonal ke-6}}{2}$$

$$\text{Rasio seasonal} = (0,96 + 0,96) / 2$$

$$\text{Rasio seasonal} = 0,96$$

5. Menghitung Nilai Smoothed

Contoh Nilai smoothed bulan Desember 2021 untuk Average All:

$$\text{Nilai smoothed} = \frac{\text{Penerimaan}}{\text{Seasonal}}$$

$$\text{Nilai smoothed} = \frac{355}{0,96}$$

$$\text{Nilai smoothed} = 369,70$$

6. Menghitung Trend

Setelah mendapatkan nilai smoothed, selanjutnya adalah menghitung nilai trend.

$$\hat{Y} = a + b(x)$$

$$\hat{Y} = 349,33 + 2,5723 (x) \text{ --Trend Average all}$$

7. Menghitung Y unadjusted

Contoh Yunadjusted bulan Januari 2022 Average All:

$$\text{Yunadjusted} = 349,33 + 2,5723 (13)$$

$$\text{Yunadjusted} = 349,33 + 33,44$$

$$\text{Yunadjusted} = 382,77$$

8. Menghitung Yadjusted

Contoh Yadjusted bulan Januari 2022 Average All

$$\text{Yadjusted} = \text{Yunadjusted} * \text{seasonal}$$

$$\text{Yadjusted} = 382,77 * 0,81$$

$$\text{Yadjusted} = 308,59$$

Maka forecast untuk bulan Januari 2022 adalah 308,59

B. Perhitungan Kesalahan Peramalan

Berikut adalah contoh perhitungan kesalahan peramalan untuk Average All:

1. Mean Absolute Deviation (MAD) bulan Desember 2021:

$$355 - 364,23 = - 9,23, \text{ maka } \text{MAD} = 9,23$$

2. Mean Square Error (MSE) bulan Desember 2021:

$$- 9,23^2 = 85,25$$

3. Mean Absolute Percentage Error (MAPE) bulan Desember 2021:

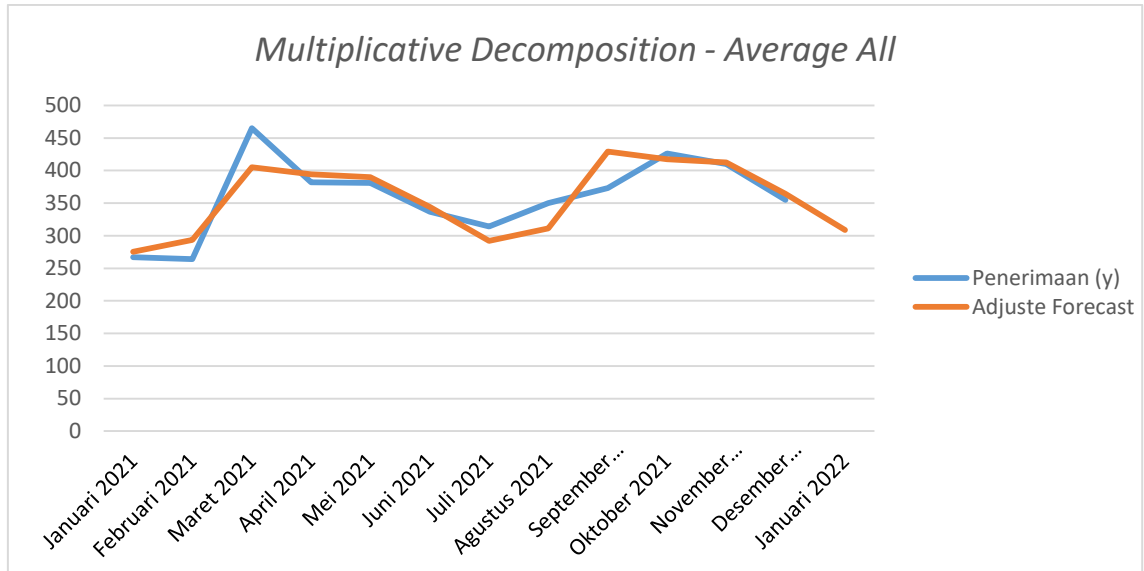
$$355 - 364,23 = - 9,23 / 355 = 0,00, \text{ maka } \text{MAPE} = 0$$

Untuk lebih jelasnya, perhitungan peramalan serta kesalahan peramalan diatas dapat dibuat tabel seperti berikut:

Tabel 2. Hasil Perhitungan Peramalan Dan Error Multiplicative Decomposition (Seasonal) Average All

Bulan	Penerimaan (y)	Peri-ode (x)	Rata-rata	Rasio	Seas-onal	Smooth-ed	Y unadjusted	Y adjusted	Error	MAD	MSE	MAPE
Januari 2021	267	1	360,33	0,74	0,81	331,18	341,35	275,20	-8,20	8,20	67,20	0,030701928
Februari 2021	264	2	360,33	0,73	0,85	309,86	344,80	293,77	-29,77	29,77	886,21	0,112762659
Maret 2021	465	3	360,33	1,29	1,16	399,89	348,25	404,96	60,04	60,04	3605,35	0,12912812
April 2021	382	4	360,33	1,06	1,12	340,71	351,70	394,33	-12,33	12,33	151,99	0,032273761
Mei 2021	381	5	360,33	1,06	1,10	347,12	355,16	389,82	-8,82	8,82	77,81	0,02315221
Juni 2021	337	6	360,33	0,94	0,96	350,96	358,61	344,35	-7,35	7,35	53,97	0,021799651
Juli 2021	314	7	360,33	0,87	0,81	389,48	362,06	291,89	22,11	22,11	488,68	0,070401499
Agustus 2021	350	8	360,33	0,97	0,85	410,80	365,51	311,41	38,59	38,59	1488,86	0,110245156
September 2021	373	9	360,33	1,04	1,16	320,77	368,96	429,04	-56,04	56,04	3140,33	0,150237669
Oktober 2021	426	10	360,33	1,18	1,12	379,95	372,41	417,55	8,45	8,45	71,43	0,019839169
November 2021	410	11	360,33	1,14	1,10	373,54	375,87	412,55	-2,55	2,55	6,51	0,006225344
Desember 2021	355	12	360,33	0,99	0,96	369,70	379,32	364,23	-9,23	9,23	85,25	0,026008069
Januari 2022		13			0,81		382,77	308,59				
Total	4324	78				4323,96				263,474651	10123,59808	0,732775235
Rata-rata	360,3333333	6,5		1,00		360,33				21,95622092	843,6331733	0,061064603

Selain itu, hasil perhitungan juga bisa dibuat grafik sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik Hasil Peramalan Metode Multiplicative Decomposition (Seasonal) Average All

C. Perhitungan Menggunakan Software POM QM For Windows

Setelah perhitungan secara manual, maka selanjutnya peneliti juga menggunakan bantuan software POM QM For Windows versi 5. Berikut adalah hasil perhitungan menggunakan software POM QM For Windows:

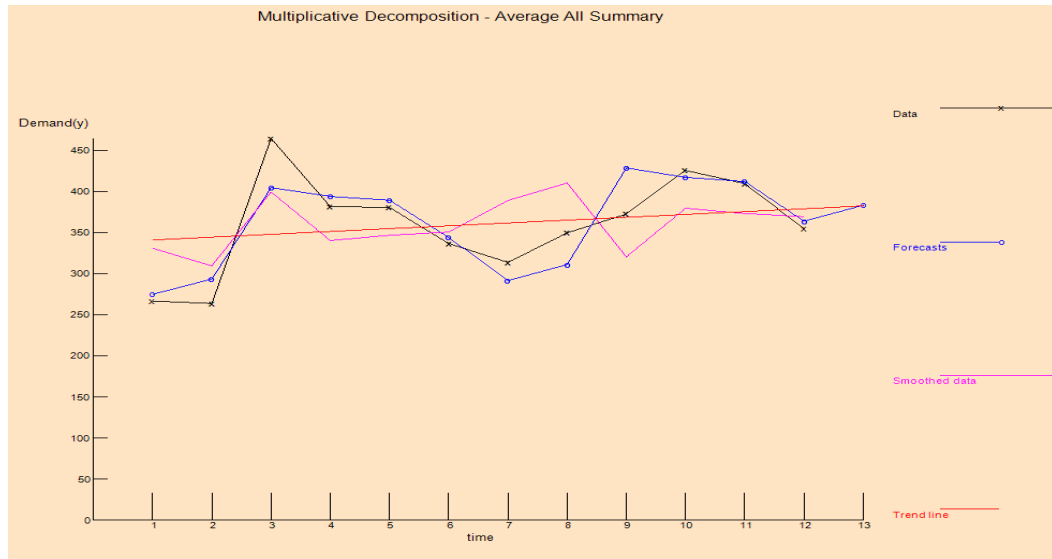
1. Perhitungan *Multiplicative Decomposition (seasonal) – Average All*.

Tabel 3. Hasil Peramalan Metode Multiplicative Decomposition (Seasonal) Average All Menggunakan POM QM For Windows

Multiplicative Decomposition - Average All Summary Solution					
Measure	Value	Future Period	Unadjusted Forecast	Seasonal Factor	Adjusted Forecast
Error Measures		13	382,77	,806	308,588
Bias (Mean Error)	-.422	14	386,221	,852	329,056
MAD (Mean Absolute Deviation)	21,955	15	389,673	1,163	453,116
MSE (Mean Squared Error)	843,616	16	393,125	1,121	440,765
Standard Error (denom=n-2-6=4)	50,308	17	396,576	1,098	435,28
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	6,106%	18	400,028	,96	384,116
Regression line (unadjusted forecast)		19	403,48	,806	325,285
Demand(y) = 337,897		20	406,932	,852	346,701
+ 3,452 * time		21	410,383	1,163	477,199
Statistics		22	413,835	1,121	463,985
Correlation coefficient	,865	23	417,287	1,098	458,012
Coefficient of determination (r^2)	,748	24	420,738	,96	404,002
		25	424,19	,806	341,981
		26	427,642	,852	364,346

Tabel 4. Detail Hasil Peramalan Metode Multiplicative Decomposition (Seasonal) Average All menggunakan POM QM For Windows

Multiplicative Decomposition - Average All Summary Solution												
	Demand(y)	time	Overall average	RATIO	SEASONAL	SMOOTHED	Unadjusted forecast	Adjusted forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
January	267	1	360,333	,741	,806	331,184	341,349	275,195	-8,195	8,195	67,155	3,069%
February	264	2	360,333	,733	,852	309,863	344,801	293,766	-29,766	29,766	886,034	11,275%
March	465	3	360,333	1,29	1,163	399,893	348,252	404,952	60,048	60,048	3605,752	12,914%
April	382	4	360,333	1,06	1,121	340,711	351,704	394,325	-12,325	12,325	151,906	3,226%
May	381	5	360,333	1,057	1,098	347,123	355,156	389,817	-8,817	8,817	77,742	2,314%
June	337	6	360,333	,935	,96	350,961	358,608	344,343	-7,343	7,343	53,917	2,179%
July	314	7	360,333	,871	,806	389,483	362,059	291,891	22,109	22,109	488,791	7,041%
August	350	8	360,333	,971	,852	410,804	365,511	311,411	38,589	38,589	1489,091	11,025%
September	373	9	360,333	1,035	1,163	320,774	368,963	429,034	-56,034	56,034	3139,84	15,023%
October	426	10	360,333	1,182	1,121	379,955	372,414	417,545	8,455	8,455	71,486	1,985%
November	410	11	360,333	1,138	1,098	373,544	375,866	412,549	-2,549	2,549	6,495	,622%
December	355	12	360,333	,985	,96	369,706	379,318	364,229	-9,229	9,229	85,18	2,6%
TOTALS	4324								-5,058	263,459	10123,39	73,272%
AVERAGE	360,333								-.422	21,955	843,616	6,106%
Next period forecast								308,588	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
									Std err	50,308		



Gambar 2. Grafik Hasil Peramalan Metode Multiplicative Decomposition (Seasonal) Average All menggunakan POM QM For Windows

D. Hasil Perhitungan

Berikut adalah hasil perhitungan peramalan yang telah dilakukan.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Peramalan

Metode	Hasil Forecast		MAD		MSE		MAPE	
	Manual	POM QM	Manual	POM QM	Manual	POM QM	Manual	POM QM
Multiplicative Decomposition (Seasonal)								
Average All	308,5900	308,5880	21,9562	21,9550	843,6332	843,6160	0,0611	0,0611

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tersebut, diketahui bahwa hasil peramalan dengan metode *Multiplicative Decomposition (Seasonal) Average All* menghasilkan nilai MAD 21.9562, MSE 843.6332 dan MAPE 0.0611 atau 6.106% dimana error MAPE tersebut tergolong kecil menurut (Andini & Auristandi, 2016) karena dibawah 20%, maka diharapkan metode *Multiplicative Decomposition (Seasonal)* dapat digunakan sebagai metode untuk melakukan peramalan (forecast) penerimaan barang LE (Livestock Equipment) pada PT Rohto Laboratories Indonesia dengan lebih akurat.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan baik secara moril maupun materil.

DAFTAR PUSTAKA

- Gunaryati A., Suhendra A. (2015). Perbandingan Antara Metode Statistika dan Metode Neural Network Pada Model Peramalan Indeks Harga Perdagangan Besar. *Jurnal Iliah Teknologi dan Rekayasa*, 20(1), 23–35.
- Sarjono, H., & Abbas, B. S. (2017). *Forecasting Aplikasi Penelitian Bisnis QM For Windows Vs Minitab Vs Manual*. (D. S. Hamali, Ed.) (Pertama). Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Utama C. A., Watequlis. Y. (2016). Pengembangan SI Stok Barang Dengan Peramalan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus: PT. Tomah Jaya Elektrikal). *Jurnal Informatika Polinema*, 148.
- Andini T.D., Auristandi P. (2016). Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor Di UD Achmad Jaya Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Ilmiah Teknolgi dan Informasia ASIA*, 10(1), 1–10,