

Forecasting Product Demand at PT. Sinar Sosro Kp Cimareme West Bandung

Jaja ¹, Nadia Nurendang², Fadila Nurfauzia ³

¹³Universitas Sebelas April

²Universitas Jenderal Achmad Yani

jaja.feb@unsap.ac.id, nadianurendang@yahoo.com, fadila.feb@unsap.ac.id

Article Info

Article history:

Received May
4, 2024

Revised Jun 8,
2024

Accepted
Jul, 02 2024

Keywords:

Forecasting
Demand
Operation
POM QM

ABSTRACT

Companies need a method, namely forecasting (Kurniadi, 2018). Forecasting (forecasting) is the most important part for every company or business organization in every management decision making. Apart from that, forecasting is usually done to reduce uncertainty about something that will happen in the future (Vanessa, et al. 2018). PT. Sinar Sosro KP Cimareme West Bandung forecasts demand using sales patterns according to targets determined by the company. The choice of demand forecasting method uses quantitative methods with moving average forecasting which shows that past data can be used as a guide for forecasting in the future. the moving average model is a forecasting model used by researchers in research at PT. Sinar Sosro KP Cimareme West Bandung as a forecasting model uses time series data which is in accordance with the data provided by the company. The results of demand forecasting using the moving average model for 3 months produced a unit value of 350ml TBE products of 13,546 crates, 4,869 TBE 450ml products, 1,453 crates of TBE LS 450 KL12 products, 1,563 crates of TBE GT 450 K12 products. crates, 23,483 crates of 350ml FTE products, 11,302 crates of 500ml FTE products, 5,725 crates of 350 K12 STE products, 1,673 crates of 500ml STE products, 1,554 crates of 500ml TSE products, 61 crates of 310ml FTC products, 536 crates of 330ml TSC products crate , and finally the 230ml FTO product is 333 crates of OWP PETCompanies should be able to pay attention to controlling demand for OWP PET products in 12 product units, to avoid errors in demand and avoid lost stock and over stock in each product unit, and control is carried out to avoid damaged products, namely products that are expired or have leaks. It would be better for the company to be better able to organize or coordinate each product that will be sent to outlets in the West Bandung Region so that the company can ensure the accuracy of forecasting demand for OWP PET products.



Copyright © 2022 SINTESA. All rights reserved.

Corresponding Author:

Jaja
Program Studi Manajemen,
Fakultas Ekonomi dan Bisnis,
Jl. Angrek Situ No. 19 Sumedang Utara Sumedang Telp (0261) 206911
Email: fadila.feb@unsap.ac.id

INTRODUCTION

Industri makanan dan minuman saat ini sedang menghadapi beberapa masalah dan juga tantangan, dimana permasalahan dan tantangan tersebut timbul karena meningkatnya persaingan pada industri sejenis serta permasalahan didalam perusahaan itu sendiri. Upaya untuk memenangkan persaingan, perusahaan harus memiliki keunggulan dibandingkan perusahaan lainnya dimana agar perusahaan menghasilkan efektifitas dan selanjutnya perusahaan memiliki keunggulan. Tujuan dari suatu usaha bisnis adalah untuk memperoleh keuntungan, baik itu perusahaan dagang maupun perusahaan jasa. Selain itu, perusahaan sudah menargetkan penjualan yang ingin dicapai setiap hari, minggu, bulan atau tahun. Perusahaan membutuhkan suatu metode yaitu forecasting (peramalan), (Kurniadi, 2018).Forecasting (peramalan) merupakan bagian terpenting bagi setiap perusahaan atau organisasi bisnis dalam setiap pengambilan keputusan manajemen. Selain itu peramalan (forecasting) biasanya dilakukan untuk mengurangi ketidakpastian terhadap sesuatu yang terjadi dimasa yang akan datang, (Vanessa, dkk 2018).

PT. Sinar Sosro adalah perusahaan industri minuman ringan yang memproduksi teh dalam kemasan pertama di Indonesia. Keunggulan PT. Sinar Sosro di industrinya ini dibuktikan dengan mencapainya persentase sebesar 51% lebih unggul dibandingkan dengan kompetitor lainnya. Hal ini dapat terbukti dari dikenalnya berbagai produk yang ditawarkan oleh PT. Sinar Sosro di pasar, antara lain ada pada tabel 1.1 sebagai berikut:

Tabel 1.1 Nama Produk dan Kategori di PT. Sinar Sosro KP Cimoreme Bandung Barat

NO	PRODUK	KATEGORI
1	Teh botol beling	RGB
2	<i>Fruit tea</i> beling	RGB
3	<i>Tebs</i> beling	RGB
4	<i>S-tea</i> beling	RGB
5	Teh botol plastik	OWP PET
6	<i>Fruit tea</i> botol plastik	OWP PET
7	<i>Tebs</i> botol plastik	OWP PET
8	<i>S-tea</i> botol plastik	OWP PET
9	<i>Fruit tea</i> kaleng	OWP PET
10	<i>Tebs</i> kaleng	OWP PET
11	<i>Fruit tea</i> pouch	OWP PET
12	Teh botol kotak	OWP NON PET
13	<i>Fruit tea</i> kotak	OWP NON PET
14	<i>Tebs</i> kotak	OWP NON PET
15	<i>S-tea</i> kotak	OWP NON PET
16	<i>Country choice</i> kotak	OWP NON PET
17	Prim-A	AMDK

Sumber: PT. Sinar Sosro KP Cimoreme Bandung Barat

Berdasarkan permintaan semua produk Sosro akan didistribusikan oleh PT. Sinar Sosro berdasarkan pola kedatangan produk paling awal, produk yang akan pertama kali didistribusikan kepada *outlet-outlet* di wilayah Bandung Barat sesuai dengan pola kedatangan produk Sosro. Dimana semua produk Sosro memiliki masa kadaluarsa selama satu tahun dari masa produksi. Sehingga perusahaan sangat perlu melakukan peramalan permintaan untuk memenuhi kebutuhan pada setiap *outlet-outlet* yang ada di wilayah Bandung Barat.

Setelah penulis melakukan wawancara pada tanggal 22 September dengan Bapak Dadang selaku kepala Adm Stock dan dengan Bapak Devi Darmansyah selaku kepala *Purchase Order* maka didapatkan informasi data perusahaan mengenai data peramalan permintaan, adapun data yang didapatkan sebagai berikut:

Tabel 1.2 Pencapaian Penjualan Produk Sosro pada PT. Sinar Sosro KP Cimoreme Bandung Barat Sembilan Bulan Terakhir pada Tahun 2023

BULAN	PRODUK			
	RGB	OWP NON PET	OWP PET	AMDK
	<i>Pcs</i>	<i>Pcs</i>	<i>Pcs</i>	<i>Pcs</i>
Januari	1.879	21.901	63.806	11.345
Februari	1.468	15.811	56.784	10.135
Maret	1.694	27.888	51.566	10.162
April	1.730	39.359	61.470	9.688
Mei	1.932	39.195	77.594	9.051
Juni	2.111	49.926	75.922	6.812
Juli	1.653	24.659	62.792	7.022
Agustus	1.761	21.655	66.850	8.326
September	1.296	27.209	69.380	8.320
Jumlah	15.524	267.603	586.164	80.861

Sumber: PT. Sinar Sosro KP Cimoreme Bandung Barat, data diolah kembali

Dari data tersebut telah terjadi penyimpangan persediaan kelompok OWP PET mengalami penyimpangan antara kondisi *real*/nyata dengan peramalan, dimana terdapat 91 penyimpangan atau ketidaksesuaian dengan rincian, 28 keadaan *real* yang melebihi peramalan dengan persentase terbesar 88% dan 63 keadaan *real* di bawah dari hasil peramalan permintaan semua jenis produk OWP PET dengan persentase paling besar 74%, sementara hanya 17 yang sesuai dengan peramalan yang tidak melebihi batas toleransi dengan tingkat persentase paling besar adalah 10% yang sesuai dengan toleransi yang diberikan oleh perusahaan.

Maka dari itu menurut hasil wawancara dengan Bapak Devi Darmansyah selaku Kepala *Purchase Order* pada tanggal 22 September 2018, perusahaan telah menetapkan bahwa penyimpangan/ketidaksesuaian diperbolehkan dengan tingkat toleransi sebesar 10%. Bapak Devi Darmansyah mengatakan bahwa realisasi permintaan yang tidak tepat diakibatkan karena produk memiliki masa kadaluarsa, dan juga dapat terjadi karena produk mengalami kebocoran atau kerusakan pada kemasan. Ketika produk mengalami kebocoran atau kerusakan maka produk akan dikembalikan kepada perusahaan dan selanjutnya akan dimusnahkan oleh perusahaan, atau oleh unit yang bertanggung jawab akan produk tersebut. Oleh karena itu perusahaan belum mampu memenuhi permintaan dengan tepat yang disebabkan oleh kekurangan permintaan ataupun kelebihan permintaan.

Pada tabel ketidaksesuaian dapat dilihat bahwa banyak sekali mengalami keadaan *forecast* lebih besar dari pada *real*/nyata dimana jika dilihat perusahaan akan mengalami kerugian ketika menghadapi situasi tersebut. Tetapi setelah melakukan wawancara kepada pihak PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat pada tanggal 25 oktober bahwa hal tersebut dapat dijelaskan, contohnya apabila dibulan Januari keadaan *real*/nyata kurang dari *forecast* maka untuk bulan Februari perusahaan dapat menyimpulkan *forecast* bisa berkurang dari *forecast* pada bulan Januari, keadaan ini bisa terjadi karena produk sangat banyak, terkadang perusahaan mengalami *over stock*. Jadi produk yang tidak terjual saat *forecast* di bulan Januari dapat dijual pada bulan Februari. Selanjutnya ketika realisasi lebih besar dari pada permintaan dikarenakan PT. Sinar Sosro mempunyai banyak program yaitu: program bulan Ramadhan, program akhir tahun, atau *anniversary*, dan kadang ketika permintaan konsumen lebih besar perusahaan sering mengalami *lost stock*. Maka dari itu PT. Sinar Sosro selalu mempersiapkan *buffer stock* dan selalu melakukan *break down* pada setiap bulannya.

Untuk dapat melakukan penjualan secara efisien, diperlukan adanya suatu peramalan yang tepat dan cepat, sehingga tidak terjadi kelebihan atau kekurangan persediaan dan proses penjualan dapat berjalan dengan lancar. (Bosker, dkk, 2016) Uraian di atas menunjukkan isu sentral pada penelitian yang penulis teliti adalah analisis peramalan permintaan yang dilakukan oleh PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat yang ditetapkan belum optimal dikarenakan ketidaksesuaian dalam melakukan peramalan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis peramalan permintaan terhadap PT Sinar Sosro KP Cimareme Bandung. Hasil dari penelitian yang penulis lakukan ini diharapkan berguna dan bermanfaat untuk mengembangkan ilmu manajemen dan khususnya manajemen operasi, mengenai peramalan permintaan (*demand forecasting*) pada PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat. Selain itu, penulis berharap penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi dan sumber inspirasi bagi pihak-pihak yang berminat dan tertarik untuk mengadakan penelitian lebih lanjut yang berhubungan dengan peramalan di masa yang akan datang.

Lecture Study

Peramalan Permintaan

Peramalan permintaan sangat penting bagi perusahaan terutama untuk pengambilan keputusan perusahaan agar keputusan yang diambil benar dan tepat. Peramalan permintaan digunakan oleh perusahaan untuk menentukan tingkat produksi, kapasitas, dan selanjutnya penjadwalan yang sangat berfungsi sebagai *input* bagi perencanaan keuangan, pemasaran, dan sumber daya manusia dimasa yang akan datang sesuai dengan periode yang telah ditentukan oleh perusahaan barang maupun jasa.

Heizer, et all (2017) mengemukakan bahwa "*Forecasting is the art and science of predicting future events. Forecasting may involve taking historical data (such as past sales) and projecting them into the future with a mathematical model*". Pengertian *forecasting* yang dikemukakan oleh Jacobs dan Chase (2018): "*Forecasting is the basis of corporate planning and control. Forecasts are vital to every business organization and for every significant management decision. Production and operations personnel use forecasts to make periodic decisions involving supplier selection, process selection, capacity planning, and facility layout, as well as for continual decisions about purchasing, production planning, scheduling, and inventory*". Berdasarkan pengertian yang dikemukakan oleh para ahli penulis dapat menyimpulkan bahwa *forecasting* merupakan ilmu dan seni untuk memprediksi kejadian-kejadian dimasa yang akan datang atau dimasa depan yang menggunakan data historis atau data masa lalu menggunakan metode peramalan didasarkan pada model matematika, model kualitatif, maupun perpaduan dari kedua model. Dari pernyataan para ahli di atas penulis dapat menyimpulkan peramalan permintaan (*demand forecasting*) adalah suatu

estimasi terbaik suatu perusahaan tentang apa permintaan di masa yang akan datang atau masa depan berdasarkan jangka waktu atau periode tertentu. Sedangkan karakteristik peramalan yang baik menurut **Nasution dalam Rau (2018)** mengemukakan bahwa:

1. Akurasi, dimana suatu hasil peramalan diukur dengan kebiasaan dan kekonsistensian peramalan. Hasil peramalan dikatakan bias bila peramalan tersebut terlalu tinggi atau terlalu rendah dibanding dengan kenyataan yang sebenarnya terjadi. Hasil peramalan dikatakan konsisten bila besarnya kesalahan peramalan relatif kecil.
2. Biaya, dalam hal ini biaya yang diperlukan untuk pembuatan suatu peramalan tergantung dari jumlah item yang diramalkan, lamanya periode peramalan, dan metode peramalan yang dipakai.
3. Kemudahan, penggunaan metode peramalan yang sederhana, mudah dibuat, dan mudah diaplikasikan akan memberikan keuntungan bagi perusahaan.

Tahapan-Tahapan Proses Peramalan

Tahapan-tahapan dasar dalam peramalan untuk menentukan peramalan permintaan di dalam perusahaan. Menurut **Huda et al, (2018)** tahapan dalam menentukan peramalan yaitu:

1. Pengumpulan data tahapan awal pada proses tahapan peramalan adalah pengumpulan data dimana data yang digunakan pada aplikasi peramalan permintaan barang atau jasa.
2. Pengujian pola data pada tahapan peramalan berikutnya adalah pengujian termasuk dalam pola apakah data tersebut dimana bertujuan untuk mengetahui pola data.
3. Seleksi teknik peramalan tahapan selanjutnya adalah pemilihan teknik peramalan untuk pola data musiman diperlukan data penjualan pada beberapa periode sebelumnya dengan jangka waktu tertentu untuk diolah menjadi suatu hasil peramalan periode selanjutnya.
4. Pemilihan teknik peramalan yang tepat dengan hasil uji pola data pada tahapan sebelumnya dengan melakukan perbandingan metode dengan cara mengolah perhitungan menjadi persamaan.
5. Peramalan periode sebelumnya aplikasi peramalan ini memiliki batasan maksimal periode yang diramalkan sepanjang dua periode waktu dengan maksud peramalan dengan jangka waktu pendek sangat efektif dalam studi kasus ini.
6. Akurasi peramalan dimana memiliki tujuan membantu mendapatkan informasi dan data hingga informasi dan data tersebut ditampilkan menjadi hasil ramalan yang baik dan efektif.

Metode Peramalan

Secara umum metode kualitatif terdapat empat teknik, yaitu

- *Jury Of Executive Opinion: Under this method, the opinions of a group of high-level experts or managers, often in combination with statistical models, are pooled to arrive at a group estimate of demand*
- *Delphi Method: Decision makers, staff personnel, and respondents. Decision makers usually consist of a group of 5 to 10 experts who will be making the actual forecast. Staff personnel assist decision makers by preparing, distributing, collecting, and summarizing a series of questionnaires and survey results. The respondents are a group of people, often located in different places, whose judgments are valued. This group provides inputs to the decision makers before the forecast is made.*
- *Sales Force Composite: In this approach, each salesperson estimates what sales will be in his or her region. These forecasts are then reviewed to ensure that they are realistic. Then they are combined at the district and national levels to reach an overall forecast*
- *Market Survey: This method solicits input from customers or potential customers regarding future purchasing plans. It can help not only in preparing a forecast but also in improving product design and planning for new products.*

Sedangkan secara Metode kuantitatif terbagi menjadi lima metode meramalan yang secara keseluruhan menggunakan data historis yang terbagi menjadi dua kategori, yaitu:

- *Naive approach*
- *Moving averages yang terdiri dari Time-series models*
- *Exponential smoothing*
- *Trend projection*
- *Linear regression yang terdiri dari Associative model*

METHODE

Metode yang digunakan adalah kualitatif dengan menggunakan perhitungan pada Program *Pom QM for Windows Version 3*. Pengumpulan data menggunakan wawancara semi terstruktur.

RESULTS AND DISCUSSION

PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat merupakan kantor penjualan yang mendistribusikan produk sosro, yang termasuk kedalam kategori kantor penjualan wilayah Jawa Barat, dimana selain melakukan distribusi ke daerah Bandung Barat PT. Sinar Sosro KP Cimareme seringkali melakukan distribusi ke kantor penjualan wilayah Jawa Barat. Sebagai kantor penjualan yang selalu melakukan distribusi ke unit-unit gudang atau *outlet* PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat ini belum memiliki metode perhitungan peramalan permintaan atau belum melakukan peramalan permintaan dengan tepat, tetapi PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat hanya menggunakan peramalan dengan data historis atau masa lalu dan hanya menggunakan pola *sales*, dimana hanya berdasarkan target yang telah ditentukan perusahaan. Karena masih menggunakan pola *sales* maka sering terjadi permasalahan yang diakibatkan oleh penentuan peramalan pada produk OWP PET. Dapat dilihat dari permasalahan yang dialami, PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat perlu melakukan perhitungan peramalan permintaan produk OWP PET dengan metode yang tepat agar tidak terjadi *over stock* dan *lost stock* pada setiap unit gudang dan *outlet* yang ada di wilayah Bandung Barat. Produk OWP PET didistribusikan berdasarkan pola kedatangan dari pabrik yang memiliki masa kadaluarsa selama satu tahun dari masa produksi.

Berdasarkan penjelasan yang dikemukakan penulis maka diperlukan peramalan permintaan yang tepat untuk memenuhi permintaan dari setiap unit gudang dan *outlet* yang ada di wilayah Bandung Barat dengan cara mempertimbangkan tujuan dari peramalan permintaan, rentang waktu peramalan permintaan, metode peramalan permintaan, membuat peramalan permintaan, serta memantau kesalahan perhitungan peramalan permintaan.

Peramalan permintaan dalam perusahaan akan memberikan keuntungan bagi perusahaan jika dilakukan dengan tepat, dalam memperkecil kesalahan dalam peramalan permintaan produk OWP PET pada PT. Sinar Sosro, hal tersebut mendukung penelitian dalam jurnal **Subagyo** dalam **Sinaga dan Irawati (2018)** yang menyatakan bahwa Peramalan merupakan alat bantu yang sangat penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien. Selanjutnya yang diungkapkan oleh **Hidayatullah dan Yudoko (2016)** *Demand forecasting is tried to measure the systematic component of demand, while the random component is the error measurement of the forecast.*

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh penulis kepada Bapak Dadang Rahmat selaku Kepala Bagian Adm Stock PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat menyatakan bahwa metode peramalan yang digunakan dalam perusahaan adalah dengan menggunakan pola *sales* yang berdasarkan keputusan. Pola *sales* merupakan metode peramalan permintaan yang berdasarkan target permintaan dari setiap *outlet* di wilayah Jawa Barat yang ditentukan berdasarkan target setiap penjualan yang sering dicapai secara kualitatif. Dalam pelaksanaannya peramalan permintaan produk OWP PET pada PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat sering mengalami ketidaksesuaian peramalan permintaan pada perusahaan.

Berdasarkan data yang penulis dapatkan dari Bapak Devi Darmansyah selaku Kepala Bagian *Purchase Order* mengenai peramalan permintaan produk OWP PET didapatkan data historis peramalan dan kondisi nyata/*real* produk OWP PET selama 9 bulan tahun 2023. Data tersebut dapat diklasifikasikan pada data peramalan permintaan produk OWP PET *time series*. Dimana data *tine series* menunjukan bahwa masa depan merupakan fungsi dari masa lalu. Hal tersebut didukung oleh **Marjiyono (2018)** peramalan deret waktu (*time series*) dan peramalan sebab akibat. Peramalan deret waktu dilakukan berdasarkan data-data yang sudah ada sebelumnya, kemudian data diolah sehingga diketahui tren maupun berbentuk siklus. Peramalan sebab akibat dilakukan berdasarkan data sebelumnya tetapi menggunakan data dari variabel lain yang menentukan atau mempengaruhinya di masa yang akan datang.

Metode peramalan yang diusulkan oleh peneliti pada PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat yaitu menggunakan metode peramalan *moving average* dan *exponential smoothing* dengan menggunakan program *Pom QM for Windows Version 3* Metode peramalan *moving average* memiliki kelebihan yaitu sangat efektif jika permintaan relatif stabil dan memiliki jangka waktu tertentu berdasarkan masa lalu. Selanjutnya model peramalan menggunakan *exponential smoothing* memiliki kelebihan jika data yang digunakan adalah data terbaru sehingga peramalan akan semakin akurat untuk mengurangi kesalahan peramalan permintaan. Selanjutnya untuk memantau kesalahan perhitungan peramalan permintaan dalam penelitian yang penulis teliti menggunakan MAD (*Mean Absolute Deviation*) merupakan deviasi mutlak rata-rata, MSE (*Mean Square Error*) merupakan kesalahan rata-rata yang dikuadratkan, dan MAPE (*Mean Absolute Percent Error*) yaitu kesalahan persentase mutlak rata-rata. Teknik peramalan yang akan digunakan pada PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat dapat didukung penelitian yang dilakukan oleh **Iwan dkk (2018)** Ukuran akurasi hasil pengukuran peramalan yang merupakan ukuran kesalahan tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi, ada 4 ukuran yang biasa digunakan yaitu: MAD, MSE, MFE, MAPE.

Berikut merupakan hasil dari peramalan dan perbandingan dengan hasil nyata:

Tabel 4.3 Data Total Rata-rata Peramalan dan Kondisi Nyata/Real Permintaan Produk OWP PET pada 12 Unit Produk

BULAN		PRODUK												
		OWP PET												JUMLAH
		TBE 350	TBE 450	TBE LS 450 K12	TBE GT 450 K12	FTE 350	FTE 500	STE 350 K12	STE 500	TSE 500	FTC 310	TSC 330	FT O 230	
Januari	Forecast	25000	12000	2000	2000	39700	15000	6000	2000	1500	80	1000	300	106580
	Real	11228	7741	2159	2649	15949	13268	4071	3100	1863	38	1466	274	63806
	Ketidak sesuaian	(-) 55%	(-) 35%	(+) 8%	(+) 32%	(-) 60%	(-) 12%	(-) 32%	(+) 55%	(+) 24%	(-) 53%	(+) 47%	(-) 9%	(-) 40%
Februari	Forecast	11000	9750	1750	2000	18700	13800	10000	2500	1500	25	1250	350	72625
	Real	12526	5350	631	785	18700	9903	6363	674	780	40	722	310	56784
	Ketidak sesuaian	(+) 14%	(-) 45%	(-) 64%	(-) 61%	0%	(-) 28%	(-) 36%	(-) 73%	(-) 48%	(+) 60%	(-) 42%	(-) 11%	(-) 22%
Maret	Forecast	10000	11000	2500	2500	19200	14050	6000	2500	1750	25	1500	350	71375
	Real	12358	6942	1694	1966	11925	9080	3921	705	1111	45	1349	470	51566
	Ketidak sesuaian	(+) 24%	(-) 37%	(-) 32%	(-) 21%	(-) 38%	(-) 35%	(-) 35%	(-) 72%	(-) 37%	(+) 80%	(-) 10%	(+) 34%	(-) 28%
April	Forecast	12000	13500	1500	2000	11450	10350	5000	1500	1200	25	1750	350	60625
	Real	10500	13500	1183	1584	12875	11499	5921	1699	1114	45	1096	454	61470
	Ketidak sesuaian	(-) 13%	0%	(-) 21%	(-) 21%	(+) 12%	(+) 11%	(+) 18%	(+) 13%	(-) 7%	(+) 80%	(-) 37%	(+) 30%	(+) 1%
Mei	Forecast	15000	20500	2000	2500	18200	15000	5000	2000	2500	100	2500	550	85850
	Real	15419	12864	1430	1918	20632	12002	5997	2288	2392	127	2006	519	77594
	Ketidak sesuaian	(+) 3%	(-) 37%	(-) 29%	(-) 23%	(+) 13%	(-) 20%	(+) 20%	(+) 14%	(-) 4%	(+) 27%	(-) 20%	(-) 6%	(-) 10%
Juni	Forecast	20000	18750	1750	2000	16200	12800	6000	1750	2000	50	2000	450	83750
	Real	19515	8673	1759	3755	17633	13027	8168	1078	1022	90	515	687	75922
	Ketidak sesuaian	(-) 2%	(-) 54%	(+) 1%	(+) 88%	(+) 9%	(+) 2%	(+) 36%	(-) 38%	(-) 49%	(+) 80%	(-) 74%	(+) 53%	(-) 9%
Juli	Forecast	18000	14000	4000	2000	18200	12350	6000	1750	1700	125	1500	500	80125
	Real	15821	4864	2021	1875	15821	11732	6318	2185	1318	70	449	318	62792
	Ketidak sesuaian	(-) 12%	(-) 65%	(-) 49%	(-) 6%	(-) 13%	(-) 5%	(+) 5%	(+) 25%	(-) 22%	(-) 44%	(-) 70%	(-) 36%	(-) 22%
Agustus	Forecast	22000	10000	2500	2500	62200	36100	10000	2000	1700	125	1200	550	150875
	Real	11218	5255	1224	1281	27586	10996	4782	1873	1399	61	827	348	66850
	Ketidak sesuaian	(-) 49%	(-) 47%	(-) 51%	(-) 49%	(-) 56%	(-) 70%	(-) 52%	(-) 6%	(-) 18%	(-) 51%	(-) 31%	(-) 36%	(-) 56%

BULAN		PRODUK												
		OWP PET												
		TBE 350	TBE 450	TBE LS 450 K12	TBE GT 450 K12	FTE 350	FTE 500	STE 350 K12	STE 500	TSE 500	FTC 310	TSC 330	FT O 230	JUMLAH
													37 %	
Septem ber	Forecast	17000	4000	2000	2000	31400	19700	5000	2500	1500	100	800	550	86550
	Real	13597	4488	1113	1533	27040	11176	6073	961	1943	51	1074	331	69380
	Ketidak sesuaian	(-) 20%	(+) 12%	(-) 44%	(-) 23%	(-) 14%	(-) 43%	(+) 21%	(-) 62%	(+) 30%	(-) 49%	(+) 34%	(-) 40 %	(-) 20%

Berdasarkan tabel 4.1 di atas mengenai data peramalan permintaan perusahaan yang diberikan oleh Bapak Devi Darmansyah selaku Kepala *Purchase Order* pada PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat mengenai data total rata-rata peramalan dan kondisi nyata/*real* permintaan produk OWP PET pada 12 jenis unit produk tahun ini Tabel di atas menunjukkan bahwa PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat masih terdapat banyak penyimpangan yang cukup besar antara kondisi nyata/*real* dengan peramalan, dimana berdasarkan tabel di atas terdapat 91 penyimpangan atau ketidaksesuaian dengan rincian, 28 keadaan *real* yang melebihi peramalan dengan persentase terbesar 88% dan 63 keadaan *real* di bawah dari hasil peramalan permintaan produk OWP PET dengan persentase paling besar 74%, sementara hanya 17 yang sesuai dengan peramalan yang tidak melebihi batas toleransi dengan tingkat persentase paling besar 10% yang sesuai dengan toleransi yang diberikan oleh perusahaan. Perusahaan telah menetapkan bahwa penyimpangan atau ketidaksesuaian diperbolehkan dengan tingkat toleransi sebesar 10%, sehingga perlu dilakukan pemecahan permasalahan peramalan permintaan. Pernyataan tersebut sejalan dengan **Shahabuddin (2018)** mengemukakan bahwa *the forecasts enable an organization to have an optimum inventory level, to make appropriate purchasing decisions and to maintain efficient daily operations. All these affect the profits of the organization. Therefore, forecasting is critical to profitability.*

Peneliti menggunakan metode peramalan permintaan produk OWP PET dengan menggunakan program *Pom QM for Windows Version 3* atau pada PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat. Peramalan permintaan yang dilakukan penulis menggunakan program *Pom QM for Windows Version 3* atau versi 5.0 menggunakan model peramalan *moving average* dan *exponential smoothing*. Peramalan yang dilakukan berdasarkan data yang didapat penulis berdasarkan hasil wawancara kepada Bapak Devi Darmansyah selaku Bagian *Purchase Order* pada PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat yang salah satunya merupakan data rata-rata peramalan dan kondisi nyata/*real* produk OWP PET pada unit produk TBE 350ml atau produk teh botol sosro plastik 350ml maka didapatkan hasil peramalan menggunakan program *Pom QM for Windows Version 3* dengan model peramalan *moving average* yang dilihat pada gambar 4.1 gambar 4.2 gambar 4.3 serta gambar 4.4 sebagai berikut:

Method	Moving Averages	Periods to average	3	Instruction	There are more results available in additional windows. The
Forecasting Results					
TBE 350 ml Summary					
Measure	Value				
Error Measures					
Bias (Mean Error)	316,33				
MAD (Mean Absolute Deviation)	3389,22				
MSE (Mean Squared Error)	16297370				
Standard Error (denom=n-2+4)	4944,29				
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	,24				
Forecast					
next period	13545,33				

Gambar 4.1 Peramalan Permintaan Produk OWP PET pada Unit TBE 350ml (*Moving Average*)
Sumber: Program *Pom QM for Windows Version 3*

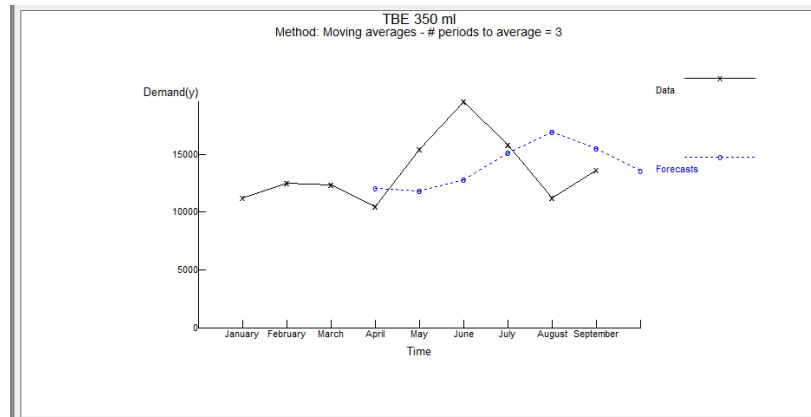
TBE 350 ml Solution						
	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error ²	Pct Error
January	11228					
February	12526					
March	12358					
April	10500	12037,33	-1537,33	1537,33	2363396,0	,15
May	15419	11794,67	3624,33	3624,33	13135790	,24
June	19515	12759	6756	6756	45643550	,35
July	15821	15144,67	676,33	676,33	457426,3	,04
August	11218	16918,33	-5700,33	5700,33	32493790	,51
September	13597	15518	-1921	1921	3690241	,14
TOTALS	122182		1898	20215,33	97784190	1,42
AVERAGE	13575,78		316,33	3369,22	16297370	,24
Next period forecast		13545,33	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std. err	4944,29	

Gambar 4.2 Peramalan Permintaan Produk OWP PET pada Unit TBE 350ml (Moving Average)
Sumber: Program Pom QM for Windows Version 3

TBE 350 ml Solution					
n	Bias	MAD	MSE	Standard error	MAPE
1	296,13	2876,88	10828980	3799,82	,21
2	152,29	3020,29	15316460	4630,66	,21
3	316,33	3369,22	16297370	4944,29	,24
4	1192,25	3589,05	16574560	5255,88	,24
5	1116	3317,1	16677850	5775,44	,21
6	-483,33	1970	5038768	3887,97	,15
7	-1501,36	1501,36	3670686,0		,13
8	23,88	23,88	570,02		0

Gambar 4.3

Peramalan Permintaan Produk OWP PET pada Unit TBE 350ml (Moving Average)
Sumber: Program Pom QM for Windows Version 3



Gambar 4.3 Kurva Peramalan Permintaan Produk OWP PET pada Unit TBE 350ml (Moving Average)

Sumber: Program Pom QM for Windows Version 3

Berdasarkan hasil perhitungan di atas produk OWP PET pada unit TBE 350ml di PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat dengan menggunakan model *moving average* yang menggunakan program *Pom QM for Windows Version 3* menghasilkan perhitungan peramalan sebesar 13.545,33 dengan *Mean Error* sebesar 316,33, $MAD = 3.369,22$, $MSE = 16.297.370$, $MAPE = 12\%$ dengan *Standard Error* = 4.944,29. Maka dapat diartikan bahwa peramalan permintaan produk OWP PET pada unit TBE 350ml sebanyak 13.546 krat pada bulan berikutnya dan kumulatif kesalahan peramalan sebesar 317 krat dan standar kesalahan sebesar 4.945 krat produk OWP PET untuk memenuhi peramalan permintaan dari unit TBE 350ml.

Peramalan Permintaan Produk OWP PET Pada Unit Produk TBE 450ml

Peramalan permintaan produk OWP PET untuk memenuhi permintaan pada unit produk TBE 450ml berdasarkan data yang didapatkan penulis yang bersumber berdasarkan data dari perusahaan yang didapatkan dari Bapak Devi Darmansyah selaku Kepala Bagian *Purchase Order* mengenai data rata-rata peramalan dan kondisi

nyata/*real* permintaan produk OWP PET pada unit produk TBE 450ml tahun 2018. Dapat dihasilkan peramalan permintaan produk OWP PET pada gambar sebagai berikut:

Method

Moving Averages

Periods to average

3

Instruction

There are more results available in adk

Forecasting Results

TBE 450ml Summary

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	-579,39
MAD (Mean Absolute Deviation)	4275,72
MSE (Mean Squared Error)	22136090
Standard Error (denom=n-2=4)	5762,3
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	,6
Forecast	
next period	4869

Gambar 4.4 Peramalan Permintaan Produk OWP PET pada Unit TBE 450ml (Moving Average)

Sumber: Program Pom QM for Windows Version 3

TBE 450ml Solution						
	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error*2	Pct Error
January	7741					
February	5350					
March	6942					
April	13500	6677,67	6822,33	6822,33	46544230	,51
May	12864	8597,33	4266,67	4266,67	18204450	,33
June	8673	11102	-2429	2429	5900041	,28
July	4864	11679	-6815	6815	46444220	1,4
August	5255	8800,33	-3545,33	3545,33	12569390	,67
September	4488	6264	-1776	1776	3154176	,4
TOTALS	69677		-3476,33	25654,33	132816500	3,59
AVERAGE	7741,89		-579,39	4275,72	22136090	,6
Next period forecast		4869	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	5762,3	

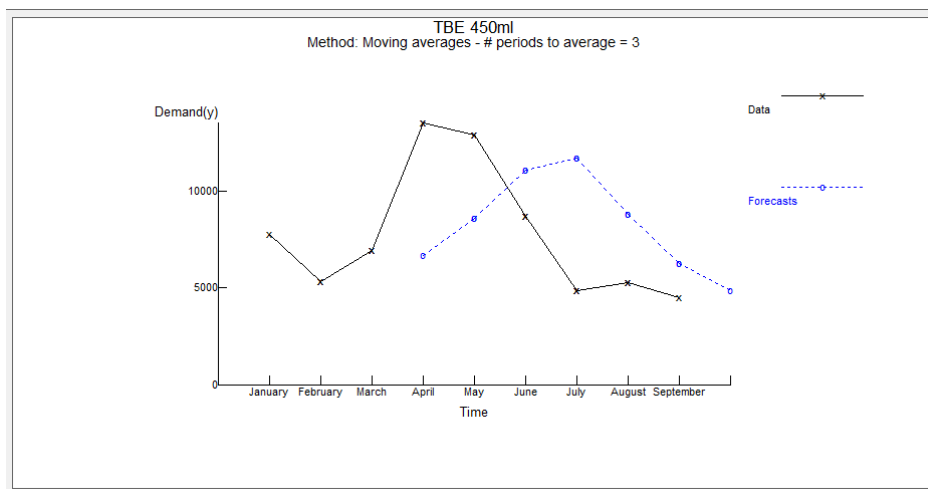
Gambar 4.5 Peramalan Permintaan Produk OWP PET pada Unit TBE 450ml (Moving Average)

Sumber: Program Pom QM for Windows Version 3

TBE 450ml Solution					
n	Bias	MAD	MSE	Standard error	MAPE
1	-406,63	2541,88	10559670	3752,27	,34
2	-300,71	3270,29	17005070	4879,25	,42
3	-579,39	4275,72	22136090	5762,3	,6
4	-2057,45	3849,75	17356560	5378,44	,66
5	-3466,25	3466,25	14776660	5436,3	,7
6	-3984,39	3984,39	16023830	6933,36	,83
7	-3512,93	3512,93	12383080		,73
8	-3660,63	3660,63	13400180		,82

Gambar 4.6 Peramalan Permintaan Produk OWP PET pada Unit TBE 450ml (Moving Average)

Sumber: Program Pom QM for Windows Version 3



Gambar 4.7 Kurva Peramalan Permintaan Produk OWP PET pada Unit TBE 450ml (Moving Average)
Sumber: Program Pom QM for Windows Version 3

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan produk OWP PET pada produk TBE 450ml di atas maka peramalan permintaan menghasilkan 4.869 dengan *Mean Error* -579,39, *MAD* = 4.275,72, *MSE* = 22.136.090, *MAPE* = 6% dan *Standard Error* = 5.762,3 yang berarti bahwa untuk peramalan permintaan produk OWP PET pada PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat dapat diperkirakan 4.869 krat produk TBE 450ml dan jumlah kesalahan pada peramala secara kumulatif pada unit TBE 40ml sebesar -580 dan standar kesalahan sebesar 5.763 krat produk TBE 450ml.\

Perhitungan peramalan permintaan produk OWP PET pada PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat dilakukan oleh peneliti untuk memecahkan permasalahan peramalan permintaan, setelah melakukan perhitungan menggunakan model *moving average* dan *exponential smoothing* dengan program *Pom QM for Windows Version 3* serta peneliti mengusulkan perusahaan melakukan peramalan permintaan produk OWP PET maka perlunya dilakukan pemantauan kesalahan perhitungan peramalan permintaan dengan menggunakan 3 jenis pemantauan perhitungan yaitu *MAD* (*Mean Absolute Deviation*), *MSE* (*Mean Square Error*), dan *MAPE* (*Mean Absolute Percent Error*) yang berguna untuk membantu PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat untuk mempermudah dalam meminimalisir tingkat kesalahan peramalan permintaan produk OWP PET, sehingga tujuan dalam peramalan permintaan yang tepat pada PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat dapat terpenuhi mengenai ketepatan peramalan permintaan yang dapat meminimalisir kemungkinan *lost stock* atau kekurangan produk dan *over stock* atau kelebihan produk. Memantau kesalahan peramalan permintaan dapat digunakan PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat untuk melakukan pengendalian terhadap permintaan peramalan pada produk OWP PET sehingga permintaan konsumen dapat terpenuhi dan yang lebih penting bagi perusahaan permintaan dapat terkontrol dengan baik setiap kali melakukan distribusi di setiap bulannya, jadi perusahaan dapat lebih tepat untuk melakukan peramalan di bulan berikutnya.

Memantau kesalahan peramalan permintaan pada PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat sejalan dengan yang dikemukakan oleh **Hidayatullah and Yudoko (2016) "The forecast error of each method in time series measured with mean absolute deviation (MAD), and mean absolute percentage of error (MAPE) as a basic error measurement used in forecasting area MAD and MAPE as error measurement selected based on the error and demand pattern"**. Memantau kesalahan peramalan permintaan yang disarankan dan dilakukan oleh penulis kepada PT. Sinar Sosro KP. Cimareme Bandung Barat menggunakan metode *moving average* dan *exponential smoothing* yang dilakukan dengan program *Pom QM for Windows Version 3* dan telah menghasilkan peramalan permintaan produk OWP PET pada 12 unit produk yang dapat digunakan untuk menentukan peramalan permintaan pada bulan berikutnya.

Peramalan permintaan yang dihasilkan pada produk OWP PET dengan menggunakan program *Pom QM for Windows Version 3* dikatakan dapat berguna bagi PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat jika peramalan dapat dipantau menggunakan tingkat kesalahan. Dalam memantau kesalahan peramalan menggunakan model *moving average* dengan menggunakan 3 bulan rata-rata peramalan pada 12 unit produk dapat dilihat pada tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Memantau Hasil Peramalan Permintaan Produk OWP PET pada 12 Unit Produk Model Moving Average pada PT Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat

PRODUK	FORECAST	MEAN ERROR	MAD	MSE	MAPE (%)
TBE 350ml	13.545,33	316,33	3.369,22	16297370	24
TBE 450ml	4.869	-579,39	4.275,72	22136090	6
TBE LS 450 K12	1.452,67	-38,61	421,17	193033,3	3
TBE GT 450 K12	1.563	-60,06	861,83	1069898,0	44
FTE 350 ml	23.482,33	3.499,39	4.791,17	31410480	22
FTE 500ml	11.301,33	385,44	1.200,11	1829229,0	1
STE 350 K12	5.724,33	307,83	1.232,06	2406131,0	2
STE 500ml	1.673	125,06	537,39	447078,1	36

PRODUK	FORECAST	MEAN ERROR	MAD	MSE	MAPE (%)
TSE 500ml	1.553,33	177,17	518,5	462155,3	31
FTC 310ml	60,67	5,11	30	1557,37	37
TSC 330ml	535,67	-214,5	531,28	419701,2	85
FTO 230ml	332,33	-16,5	155,28	26658,38	38

Sumber: Program Pom QM for Windows Version 3

Berdasarkan tabel di atas, terdapat hasil dari perhitungan yang penulis lakukan menggunakan *Pom QM for Windows Version 3* dengan model *moving average*, peramalan permintaan dari setiap unit produk menghasilkan perbedaan rata-rata kesalahan peramalan permintaan atau (*Mean Error*), deviasi mutlak rata-rata (*Mean Absolute Deviation-MAD*), kesalahan rata-rata dikuadratkan (*Mean Squared Error-MSE*), serta kesalahan persentase mutlak rata-rata (*Mean Absolute Percent Error-MAPE*) yang berbeda pada setiap masing-masing unit produk pada PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat yang dikarenakan oleh permintaan produk OWP PET yang beragam jenis produk dan ukurannya, yang menghasilkan nilai terbesar dengan menggunakan model *moving average* yaitu terdapat pada produk FTE 350 ml dengan hasil peramalan bulan berikutnya sebesar 23.482,33 atau dibulatkan menjadi 23.483 krat, dan menghasilkan nilai terkecil pada produk FTC 310 ml dengan hasil peramalan bulan berikutnya sebesar 60,67 atau dibulatkan menjadi 61 krat.

Selanjutnya memantau kesalahan peramalan setelah menggunakan model *moving average* selanjutnya menghitung memantau kesalahan menggunakan *exponential smoothing* dengan menggunakan alfa (α) yang ditentukan sebesar 0.5 berdasarkan hasil peramalan menggunakan program *Pom QM for Windows Version 3* untuk melakukan peramalan permintaan produk OWP PET pada 12 unit produk, maka kesalahan peramalan dapat dilihat pada tabel 4.3 sebagai berikut:

CONCLUSION

PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat dalam melakukan peramalan permintaan menggunakan pola *sales* sesuai target yang ditentukan oleh perusahaan. Pemilihan metode peramalan permintaan menggunakan metode kuantitatif dengan peramalan *moving average* yang menunjukkan bahwa data masa lalu dapat dijadikan sebagai pedoman peramalan pada masa yang akan datang.

Model *moving average* merupakan model peramalan yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian pada PT. Sinar Sosro KP Cimareme Bandung Barat sebagai salah satu model peramalan dengan menggunakan data *time series* (deret waktu) yang telah sesuai dengan data yang diberikan oleh perusahaan. Hasil dari peramalan permintaan menggunakan model *moving average* (rata-rata bergerak) pada 3 bulan menghasilkan nilai pada unit produk TBE 350ml sebanyak 13.546 krat, produk TBE 450ml sebanyak 4.869, produk TBE LS 450 KL12 sebanyak 1.453 krat, produk TBE GT 450 K12 sebanyak 1.563 krat, produk FTE 350ml sebanyak 23.483 krat, produk FTE 500ml sebanyak 11.302 krat, produk STE 350 K12 sebanyak 5.725, produk STE 500ml sebanyak 1.673 krat, produk TSE 500ml sebanyak 1.554 krat, produk FTC 310ml sebanyak 61 krat, produk TSC 330ml sebanyak 536 krat, dan yang terakhir produk FTO 230ml sebanyak 333 krat OWP PET

Perusahaan sebaiknya dapat memperhatikan pengendalian permintaan terhadap produk OWP PET pada 12 unit produk, untuk menghindari tingkat kesalahan dalam permintaan dan menghindari terjadinya *lost stock* dan *over stock* pada setiap unit produk, dan pengendalian dilakukan agar menghindari produk rusak yaitu produk yang kadaluarsa atau yang mengalami kebocoran. Sebaiknya perusahaan lebih dapat mengatur atau mengkoordinasikan setiap produk yang akan dikirimkan ke *outlet-outlet* di Wilayah Bandung Barat agar perusahaan dapat memastikan ketepatan peramalan permintaan pada produk OWP PET.

References

- Ade Bilau, A., Witt, E., & Lill, I. (2018). *Research Methodology For The Development Of A Framework For Managing Post-Disaster Housing Reconstruction*. *Procedia Engineering*, 212(2017), 598–605. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2018.01.077>
- Al-Musaylh, M. S., Deo, R. C., Adamowski, J. F., & Li, Y. (2018). *Short-Term Electricity Demand Forecasting With*

- MARS, SVR And ARIMA Models Using Aggregated Demand Data In Queensland, Australia. *Advanced Engineering Informatics*, 35(November 2017), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2017.11.002>
- Alvarado-Valencia, J., Barrero, L. H., Önköl, D., & Dennerlein, J. T. (2017). *Expertise, Credibility Of System Forecasts and Integration Methods In Judgmental Demand Forecasting*. *International Journal Of Forecasting*, 33(1), 298–313. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2015.12.010>
- Anele, A. O., Todini, E., Hamam, Y., & Abu-Mahfouz, A. M. (2018). *Predictive Uncertainty Estimation In Water Demand Forecasting Using The Model Conditional Processor*. *Water (Switzerland)*, 10(4), 12–15. <https://doi.org/10.3390/w10040475>
- Armanda, R. S., & Mahmudy, W. F. (2016). Penerapan Algoritma Genetika Untuk Penentuan Batasan Fungsi Kenggotaan Fuzzy Tsukamoto Pada Kasus Peramalan Permintaan Barang. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(3), 169. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201633201>
- Ary, Jacobs Cheser, Irvine Sorensen, Walker. (2018). *Introduction to Research In Education. Tenth Edition*. Cengage.Vol: 12
- Belvedere, V., & Goodwin, P. (2017). *The Influence Of Product Involvement and Emotion On Short-Term Product Demand Forecasting*. *International Journal of Forecasting*, 33(3), 652–661. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2017.02.004>
- Brentan, B. M., Meirelles, G. L., Manzi, D., & Luvizotto, E. (2018). *Water Demand Time Series Generation For Distribution Network Modeling And Water Demand Forecasting*. *Urban Water Journal*, 15(2), 150–158. <https://doi.org/10.1080/1573062X.2018.1424211>
- Chawla, A., Singh, A., Lamba, A., & Gangwani, N. (2019). *Applications of Artificial Intelligence Techniques in Engineering* (Vol. 698). Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-1822-1>
- Cv, P., & Adi, M. (2018). Pendukung Keputusan Dalam Peramalan Penjualan Ayam Broiler Dengan Metode Trend Moment Dan Simple Moving Average, 2(3), 76–90.
- Daniel, B., Kumar, V., & Omar, N. (2018). *Postgraduate Conception Of Research Methodology: Implications For Learning And Teaching*. *International Journal of Research and Method in Education*, 41(2), 220–236. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2017.1283397>
- Etikan, I. (2017). *Sampling and Sampling Methods*. *Biometrics & Biostatistics International Journal*, 5(6), 5–7. <https://doi.org/10.15406/bbij.2017.05.00149>
- Geener, Sue, and Joe Martelli. 2016. *An Introduction to Business Research Method*. London: Ventus Publishing
- González Perea, R., Camacho Poyato, E., Montesinos, P., & Rodríguez Díaz, J. A. (2018). *Optimisation Of Water Demand Forecasting By Artificial Intelligence With Short Data Sets*. *Biosystems Engineering*, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2018.03.011>
- Hasni, M., Aguir, M. S., Babai, M. Z., & Jemai, Z. (2018). *Spare Parts Demand Forecasting: A Review On Bootstrapping Methods*. *International Journal of Production Research*, 7543, 1–14. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1424375>
- Heizer/Render. (2017). *Principles of Operations Management*. Genes & genetic systems (Vol. 84). <https://doi.org/10.1080/00141840701219510>
- Hofmann, E., & Rutschmann, E. (2018). *Big Data Analytics and Demand Forecasting In Supply Chains: A Conceptual Analysis*. *International Journal of Logistics Management*, 29(2), 739–766. <https://doi.org/10.1108/IJLM-04-2017-0088>
- Hüllermeier, E., Kruse, R., & Hoffmann, F. (2010). *Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-Based Systems*. *Communications in Computer and Information Science* (Vol. 81 PART 2). Springer

International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-14058-7>

- Inanov., Alexander., Tsioulaniotis Dmitry., Schonberger., (2017). *Global Supply Chain Operations Management. A Decision-Oriented Introduction to The Creation of Value*. Springer
- Iviq, E., Rahayu, H., & Yulianto, A. (2018). Analisa Peramalan Permintaan Mobil Mitsubishi Xpander dengan Tiga Metode *Forecasting*, 18(2).
- Jacobs F. Robert, B. Chase Ricard (2018). *Operations and Supply Chain Management. Fifteenth Edition*. MC Graw Hill Education
- Kavanagh, K., & Kavanagh, K. (2017). *Short Term Demand Forecasting For The Integrated Electricity Market Short Term Demand Forecasting For The Integrated Single Electricity Market*, 2(1). <https://doi.org/10.21427/D75G90>
- Kourentzes, N. (2018). Book review. *International Journal of Forecasting*, 34(1), 117–118. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2017.06.001>
- Li, W., Xu, Q., Xu, Z., Jiang, B., & Yu, D. (2018). *Application Of Deep Neural Network In Monthly Electric Demand Forecasting. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 394(4). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/394/4/042123>
- Li, X., Pan, B., Law, R., & Huang, X. (2017). *Forecasting Tourism Demand With Composite Search Index. Tourism Management*, 59, 57–66. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.07.005>
- Lindsey, M., & Pavur, R. (2016). *A Comparative Evaluation Of Intermittent Demand Forecasting With Updated Smoothing Constants. Advances in Business and Management Forecasting*, 11, 39–47. <https://doi.org/10.1108/S1477-407020160000011004>
- Lochmiller, Chad R., and Jessica, N. Lester. 2016. *An Introduction to Educational Research. Connecting Methods to Practice*. United States of America: SAGE Publications, Inc.
- Majid, U. (2018). *Guest Editorial Research Fundamentals : Study Design , Population , and Sample Size*, 2(1), 1–8.
- Marjiyono, Bambang Soedijono, & Taufiq, E. L. (2018). Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Meramalkan Permintaan pada Perusahaan Retail. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2018*, (2009).
- Misbachul, N., Endra, H., Valentinus, R., & Hananto, R. (2018). ISSN 2338-137X Rancang Bangun Aplikasi Peramalan Permintaan Barang Dengan Metode Double Exponential Smoothing Pada CV Multi Usaha Mandiri Surabaya, 7(6), 1–7.
- Mukhtar Ali., Mukeri, S. Ag., MM., Leonardo, SE, MM. (2017). *The Effect Of Relationship Marketing, Quality Of Service And Customer Satisfaction To Customer Loyalty In PT. Panelia Ekysatya Demak*. Page: 1-12
- Motovali-Bashi, M., & Gholampour, M. (2014). *The Association Of A/G Polymorphism In Intronic Region Of FGFR2 Gene And Breast Cancer. Journal of Isfahan Medical School*, 32(279), 55–60.
- Moon Mark (2018). *Demand and Supply Integration. The Key to World-Class Demand Forecasting, Second Edition. Published by Walter the Gruyter Inc, Boston/Berlin. Chapter 4*
- Pruzan, P. (2016). *Hypotheses, Theories and Laws. Research Methodology: The Aims, Practices and Ethics of Science*. <https://doi.org/10.1159/000105503>
- Rahi, S. (2017). *Research Design and Methods: A Systematic Review Of Research Paradigms, Sampling Issues and Instruments Development. International Journal of Economics & Management Sciences*, 06(02). <https://doi.org/10.4172/2162-6359.1000403>

- Raza, M. Q., Nadarajah, M., & Ekanayake, C. (2017). *Demand Forecast Of PV Integrated Bioclimatic Buildings Using Ensemble Framework. Applied Energy*, 208(May), 1626–1638. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.08.192>
- Roux, E. (2018). *A Guide To Research Methodology For Beginners*. Researchgate
- Saunders, Mark. Philip, Lewis, and Adrian, Thoenhill. 2016. *Research Methods for Business Students. Seventh edition*. England: Person Education Limited.
- Schaer, O., Kourentzes, N., & Fildes, R. (2018). *Demand Forecasting With User-Generated Online Information. International Journal of Forecasting*. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2018.03.005>
- Slack Nigel, Jones Brandon Alistair. (2018). *Operations and Process Management. Princiles and Practice For Strategic Impact. Fifth Edition. Pearson Education Limited Vol: 39*
- Slawecki, B. (2018). *Paradigms in Qualitative Research. Qualitative Methodologies in Organization Studies (Vol. I)*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-65217-7_2
- Stevenson, William J. (2018). *Operations Management. Thirteenth Edition*. New Yok. NY: McGraw – Hill Education.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian : Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Edisi Keempat. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2016. *Cara Mudah Menyusun : Skripsi, Tesis, dan Disertasi*. Edisi Keempat. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: CV . Alfabeta
- Sustainable Operations and Supply Chain Management As Competitive Factors*. (2016). *Sustainable Operations and Supply Chain Management*. <https://doi.org/10.1002/9781119383260.ch2>
- Taherdoost, H. (2016). *Validity And Reliability Of The Research Instrument; How To Test The Validation Of A Questionnaire/Survey In A Research. SSRN Electronic Journal*, 5(3), 28–36. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3205040>
- Ud, P., & Air, I. (2018a). *Analisis Peramalan Permintaan Produk Hollow Brick Analysis Of Hollow Brick Demand Forecasting On Ud . Immanuel Air Madidi*, 6(3), 1498–1507.
- Yonathan, T., Kusuma, T., Praharani, S., & Asmoro, N. (2017). *Peramalan Permintaan Produk Sarung Tangan Golf Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (Arima) Di Pt . Adi Satria Abadi*, 02(01), 13–22.
- Yoshida, A., Yoshikawa, J., Fujimoto, Y., Amano, Y., & Hayashi, Y. (2018). *Stochastic Receding Horizon Control Minimizing Mean-Variance With Demand Forecasting For Home EMSs. Energy and Buildings*, 158, 1632–1639. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.11.064>

INTERNET

-----, <https://fakta.news/berita/pertumbuhan-industri-makanan-dan-minuman-capai-923>