

PERAMALAN JUMLAH PENJUALAN KRIPIK DI SNACK CENTER MENGGUNAKAN METODE *TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING*

Siti Nurul Afiyah^{1,*}, Nur Lailatul Aqromi¹

¹Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi dan Desain, Institut Teknologi dan Bisnis Asia Malang

Email: noeroel@asia.ac.id (S.N. Afiyah), lyla@asia.ac.id (N.L. Aqromi)

*Corresponding Author

Abstract

Snack Center is a gift center that offers various kinds of products to consumers who have a lot of untapped sales transaction data to support business and services. In addition, the goods arrangement system is carried out without standardization so that the goods cannot be run. In order to make the sales process more optimal, a chip sales forecasting system was made using the triple exponential smoothing method at the Batu City Snack Center by entering the data that has been obtained. The data is the result of sales in the previous period. In the triple exponential smoothing method, three smoothing calculations are carried out, then determine the alpha value to compare the smallest error percentage level. From the results of the data that has been tested with a sales forecasting system for chips with sales data from 2020-2021, the forecast value for recommendations for the next month, namely January 2022, is 30 packs of chips at alpha parameter 0.3 with least MAPE 9.598%.

Keywords: Chips sale, forecasting, triple exponential smoothing

Submitted: 17 December 2021; Revised: 24 January 2022; Accepted Publication: 31 January 2022;

Published Online: January 2022

DOI: 10.17977/um055v3i1p8-14

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia saat ini semakin pesat, terutama dalam bidang industri. Hal ini berdampak pada persaingan yang semakin ketat antarindustri atau perusahaan yang ada. Berbagai upaya dilakukan untuk menjadi industri/perusahaan yang terbaik. Oleh karena itu, peran manajemen menjadi penting dalam posisinya, baik manajemen produksi, pemasaran, sumber daya manusia maupun keuangan. Manajemen pemasaran sangat diperlukan dalam rangka meningkatkan jumlah penjualan (Rusdiana et al., 2014).

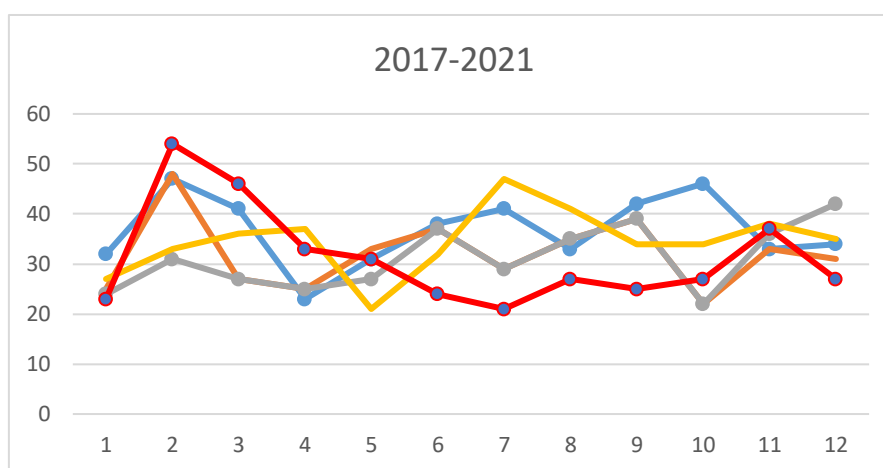
Snack Center merupakan toko khas oleh-oleh yang terletak di kota Batu khususnya menjual berbagai macam produk makanan dan minuman. Dalam proses produksinya distributor setiap bulan menyuplai terus menerus untuk menghindari kekosongan produk tersebut. Permasalahan yang terjadi terkadang dalam penjualan mengalami kehabisan produk saat musim liburan datang sehingga wisatawan tidak dapat menemukan produk yang diinginkan dan saat musim masuk kerja produk mengalami kelebihan karena minimnya nilai kunjung pada toko tersebut hingga terjadi penumpukan di gudang. Untuk menghindari permasalahan yang akan datang dalam proses penjualan harus diimbangi jumlah produksi yang cukup pada setiap jumlah permintaan produk agar tidak mengalami permasalahan tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan dari suatu masalah tersebut diperlukan suatu peramalan untuk mencari jumlah penjualan periode berikutnya. Metode yang bisa digunakan salah satunya adalah metode *exponential smoothing*. Metode *exponential smoothing* yang bias digunakan yaitu diantaranya *single*, *double*, dan *triple exponential smoothing*. Metode *Single Exponential Smoothing* bisa digunakan untuk meramalkan sesuatu dengan interval yang singkat dimana dapat diasumsikan bahwa pola datanya berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang stabil. (Hartono et al., 2015). Metode *Double Exponential Smoothing* dapat digunakan sebagai metode peramalan ketika pola data yang didapat berbentuk trend naik ataupun trend turun bilamana

terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data (Afiyah et al., 2021; Afiyah & Wijaya, 2018). *Triple Exponential Smoothing* metode ini digunakan apabila suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulan atau hari-hari pada minggu tertentu).

Ada beberapa peneliti sebelumnya yang sudah menggunakan metode triple exponential smoothing dalam meramalkan beberapa kasus (Andrian et al., 2020; Aprilianto & Fauzi, 2016; Astuti et al., 2017; Fitria & Hartono, 2017; Jayanti et al., 2015; Mardiansyah et al., 2016). Pada penelitian-penelitian tersebut didapatkan tingkat akurasi yang sangat tinggi yaitu dengan MAPE terkecil pada interval 0-20%. Dengan demikian dapat diartikan bahwa penggunaan metode triple eksponential dalam meramalkan beberapa kasus memiliki tingkat keefektifan yang sangat bagus dan bisa dijadikan sebagai acuan dalam meramalkan pada periode mendatang.

Berdasarkan data jumlah penjualan kripik kentang bulan purnama di Snack Center yang terletak di kota Batu bulan januari 2017 sampai bulan desember 2021 menunjukkan kenaikan dan juga penurunan penjualan yang dipengaruhi faktor musiman dimana pada bulan tertentu penjualan mengalami kenaikan, maka pola yang dipakai adalah musiman dan salah satu metode yang dapat digunakan apabila pola datanya musiman adalah metode *triple exponential smoothing*. Untuk lebih jelasnya pola datanya dapat dilihat pada Gambar 1.



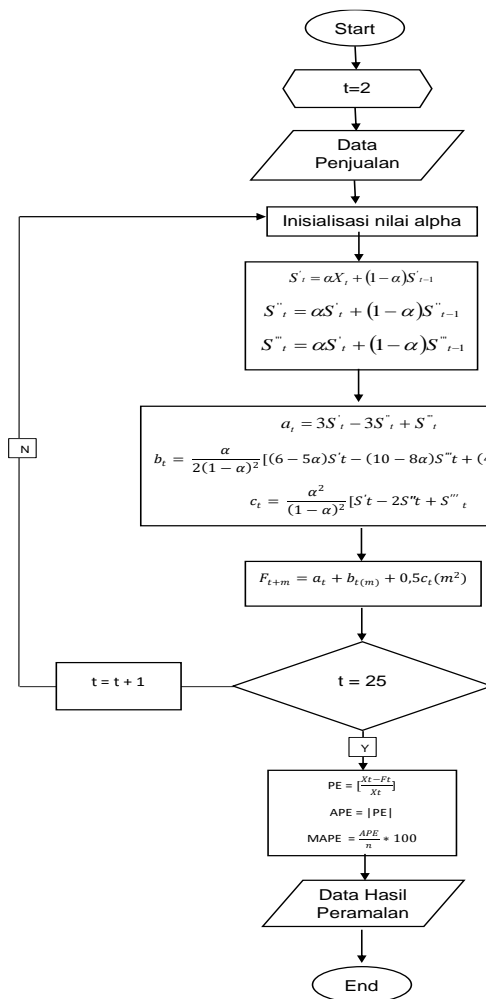
Gambar 1. Plot Data Penjualan Tahun 2017-2021

Dari Gambar 1 dapat dianalisis jumlah penjualan kripik kentang di Snack Center mengalami data yang fluktuatif dimana kenaikan dan penurunan yang tidak stabil, maka dapat disimpulkan dengan melihat pola data tersebut. Bahwa data mengalami interval perulangan pada bulan-bulan tertentu dan mempunyai nilai penjualan yang sama yang dipengaruhi oleh sebuah musim.

Dari penelitian ini diharapkan bisa menghasilkan peramalan penjualan kripik kentang bulan purnama Snack Center yang bisa dijadikan acuan dalam memproduksi kripik kentang bulan purnama untuk periode selanjutnya. Pada penelitian ini dibuatkan sistem peramalan menggunakan program C#.

METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode peramalan *triple exponential smoothing*, dimana flowchart dari metode ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Metode Triple Exponential Smoothing

Adapun penjelasan pada Gambar 2 sebagai berikut :

- Langkah pertama yang dilakukan adalah menetapkan nilai $t = 2$ yaitu menggunakan data penjualan kripik pada periode bulan february karena nilai S'_1 belum dihasilkan.
- Langkah yang kedua adalah dengan memasukkan data penjualan pada periode selanjutnya yaitu data penjualan kripik pada periode bulan february.
- Selanjutnya langkahnya adalah menghitung pemulusan single, double dan triple dengan memasukkan nilai alpha dikali dengan data aktual ditambah dengan 1- alpha dikali dengan data yang sebelumnya.
- Menghitung konstanta a_t dan b_t , nilai c_t
- Menjumlahkan nilai a_t, b_t , dan c_t untuk mendapatkan hasil peramalan (F_t).
- Menampilkan nilai $S'_t, S''_t, S'''_t, a_t, b_t, c_t, F_t$. Setelah nilai nilai tersebut ditampilkan, data tersebut akan dibandingkan sampai pada nilai apakah $t = 25$. Jika sudah sampai pada t berikut, maka proses perhitungan berakhir. Selanjutnya akan diproses ke nilai presentase kesalahan atau errornya. Apabila belum selesai maka prosesnya akan diulang pada langkah pertama sampai akhirnya data di $t=25$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Perhitungan

Pada penelitian ini data yang digunakan merupakan data penjualan kripik kentang di Snack Center mulai tahun 2017 sampai tahun 2021. Berikut data aktualnya dijabarkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data Penjualan Pada Tahun 2017-2021

Bulan	2017	2018	2019	2020	2021
Januari	32	25	24	27	23
Februari	47	48	31	33	54
Maret	41	27	27	36	46
April	23	25	25	37	33
Mei	31	33	27	21	31
Juni	38	37	37	32	24
Juli	41	29	29	47	21
Agustus	33	35	35	41	27
September	42	39	39	34	25
Oktober	46	22	22	34	27
November	33	33	36	38	37
Desember	34	31	42	35	27

Pola data dari data penjualan pada Tabel 1 bisa dilihat pada Gambar 1. Selanjutnya data tersebut diaplikasikan menggunakan metode triple exponential smoothing yang mana proses perhitungan metodenya bisa dilihat pada flowchart pada Gambar 2. Berikut kami jabarkan beberapa proses perhitungannya.

Perhitungan dimulai bulan januari 2017 menggunakan contoh alpha 0,1 dengan mencari periode ke-2, dengan dilihat pada table 3.3 dan $S'_{t-1} = 27$ diambil dari nilai data periode pertama. Pertama menghitung nilai pemulusan pertama atau *single*.

$$S'_2 = \alpha X_2 + (1 - \alpha) S'_1$$

$$S'_2 = 0,1 * 33 + (1 - 0,1) * 27$$

$$S'_2 = 27,6$$

Dari hasil yang diperoleh dari perhitungan pemulusan pertama langkah kedua adalah menghitung nilai pemulusan kedua atau *double* dengan $S'_2 = 27,6$ dan $S''_{t-1} = 27$.

$$S''_2 = \alpha S'_2 + (1 - \alpha) S''_1$$

$$S''_2 = 0,1 * 27,6 + (1 - 0,1) * 27$$

$$S''_2 = 27,06$$

Dari hasil yang diperoleh dari perhitungan pemulusan kedua langkah ketiga adalah menghitung nilai pemulusan ketiga atau *triple* dengan $S''_2 = 27,06$ dan $S'''_{t-1} = 27$.

$$S'''_2 = \alpha S''_2 + (1 - \alpha) S'''_1$$

$$S'''_2 = 0,1 * 27,06 + (1 - 0,1) * 27$$

$$S'''_2 = 27,006$$

Setelah mendapatkan nilai dari *single*, *double* dan *triple* maka selanjutnya bisa mencari nilai yang lain yaitu nilai a_t , b_t , dan c_t yang dijabarkan pada proses sebagai berikut:

Perhitungan nilai a_t (Nilai rata-rata):

$$a_2 = 3S'_2 - 3S''_2 + S'''_2$$

$$a_2 = (3 * 27,6) - (3 * 27,06) + 27,006$$

$$a_2 = 28,626$$

Perhitungan nilai b_t (Nilai Kecenderungan):

$$b_2 = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} [(6 - 5\alpha)S'_2 - (10 - 8\alpha)S''_2 + (4 - 3\alpha)S'''_2]$$

$$b_2 = \frac{0,1}{2(1-0,1)^2} [(6 - (5 * 0,1)) 27,6 - (10 - (8 * 0,1)) 27,06 + (4 - (3 * 0,1)) 27,006]$$

$$b_2 = 0,171$$

Perhitungan nilai c_t (Komponen musiman):

$$c_2 = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_2 - 2S''_2 + S'''_2)$$

$$c_2 = \frac{0.1^2}{(1-0.1)^2} (27,6 - (2 * 27,06) + 27,006)$$

$$c_2 = 0,006$$

Setelah mendapatkan nilai a_t , b_t dan c_t maka untuk menghitung hasil ramalan adalah :

$$F_3 = a_2 + b_2m + 0.5c_2m^2$$

$$F_3 = 28,626 + (0,171 * 1) + (0.5 * (0,006 * 1^2))$$

$$F_3 = 28,8$$

Proses perhitungan di atas dilanjutkan sampai data yang terakhir dengan nilai alfa yang lain juga. Setelah itu baru menghitung nilai MAPE untuk setiap alfa, rumus perhitungan MAPE bisa dilihat pada flowchart pada Gambar 2. Dari hasil perhitungan didapat daftar nilai MAPE untuk setiap alfa seperti pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Galat Peramalan

No	Tahun	Bulan	Parameter Alpha	Nilai Peramalan	MAPE
1	2022	1	0,1	28,0299656	17,9756604
2	2022	1	0,2	27,6637648	12,5392156
3	2022	1	0,3	30,4014677	9,59810942
4	2022	1	0,4	30,7168942	9,74345791
5	2022	1	0,5	28,2213197	14,2325119
6	2022	1	0,6	23,8897355	20,1940971
7	2022	1	0,7	18,4936146	26,2727516
8	2022	1	0,8	12,243317	34,0803406
9	2022	1	0,9	5,06424703	44,1777242

Dalam pemodelan deret berkala (*time series*) dari data masa lalu dapat diramalkan situasi yang akan terjadi pada masa yang akan datang, untuk menguji kebenaran ramalan ini digunakan ketepatan ramalan. Suatu model mempunyai kinerja sangat bagus jika nilai MAPE berada di bawah 10% dan mempunyai kinerja bagus jika nilai MAPE berada di antara 10% dan 20%.

Dari Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa tingkat kesalahan terkecil dilihat dari MAPE penjualan kripik kentang bulan purnama adalah pada alfa 0,3 dengan *mean absolute percentage error* terkecil yaitu 9% bila dibandingkan dengan seluruhan hasil nilai MAPE pada nilai alpha 0,1-0,9 dengan hasil peramalan penjualan kripik kentang bulan purnama sebesar 30 bungkus.

Interface

Pada Interface aplikasi peramalan jumlah penjualan kripik yang dibangun dibangun dengan pengoperasian yang *user friendly*. Di dalam aplikasinya ada bermacam-macam form diantaranya form input data jumlah penjualan kripik dan form *triple exponential smoothing*.

Form Data Penjualan

Pada form input data yang terdapat dalam aplikasi digunakan untuk pengolahan data jumlah penjualan meliputi *insert*, *update*, dan *delete*. Interface form tambah data digambarkan pada Gambar 3.

The screenshot shows a software window titled "Form Input Data". It contains several input fields: "Id Penjualan" with the value "PJ-00025", "Bulan" with a dropdown menu showing "-- Pilih Bulan --", "Tahun" with a dropdown menu showing "-- Pilih Tahun --", and "Total Penjualan" which is empty. There are three buttons: "Tambah", "Simpan", and "Keluar". A "Pencarian" (search) field is also present. Below the input fields is a table with the following data:

	Id Penjualan	Bulan	Tahun	Total Penjualan	Aksi
▶	PJ-00001	Januari	2017	27	Hapus
	PJ-00002	Februari	2017	33	Hapus
	PJ-00003	Maret	2017	36	Hapus

Gambar 3. Form Data Penjualan

Pada form input data, user terlebih dahulu menentukan bulan dan tahun serta memasukkan data penjualan sebelumnya habis itu disimpan, maka secara otomatis data yang tadi kita inputkan masuk dalam tabel.

Form Hasil Peramalan

Pada form hasil peramalan digunakan untuk melihat hasil perhitungan yang telah dilakukan pada form *triple exponential smoothing*. Tampilan form peramalan dapat dilihat pada Gambar 4. Pada form peramalan user langsung pilih proses untuk perhitungan peramalan, proses perhitungan dilakukan dengan menggunakan alpha 0,1-0,9. Perhitungan hasil keseluruhan akan muncul dan mengeluarkan hasil terkecil setiap alpha.

The screenshot shows a software window titled "form_peramalan". At the top, there is a "Detail Perhitungan" dropdown menu set to "0.9" and a "Proses" button. Below this is a table with the following data:

	Bulan	Jumlah Penjualan	S'	S''	S'''	AT	BT
▶	Januari	27	27	27	27		
	Februari	33	32,4	31,86	31,374	32,994	8,018999999
	Maret	36	35,64	35,262	34,8732	36,0072	2,770199999
	April	37	36,864	36,7038	36,52074	37,00134	0,104489999
	Mei	21	22,5864	23,99814	25,2504	21,01518	-22,0352399
	Juni	32	31,05864	30,35259	29,842371	31,960521	17,8105635
	Juli	47	45,405864	43,9005366	42,49472004	47,01070224	19,36933074

Below the table is a section titled "Hasil Terkecil Dari Setiap ALPHA 0.1 - 0.9" containing another table:

No	Tahun	Bulan	Alpha	Peramalan	Mape
▶ 1	2022	1	0.1	28,02996562542...	17,97566042979...
2	2022	1	0.2	27,66376481503...	12,53921556625...
3	2022	1	0.3	30,40146769493...	9,5981094233282
4	2022	1	0.4	30,71689421047...	9,743457914816...
5	2022	1	0.5	28,22131967544...	14,23251185896...
6	2022	1	0.6	23,88973552957...	20,194097101055
7	2022	1	0.7	18,49361459194...	26,272751618324
8	2022	1	0.8	12,24331698314...	34,08034061982...

At the bottom right, there are three input fields: "Mape Terkecil" with the value "9.598" and a "%" symbol, "Alpha" with the value "0.3", and "Peramalan" with the value "30" and a "Pcs" symbol.

Gambar 4. Form Peramalan

KESIMPULAN

Berdasarkan dari pengamatan analisa dan pembahasan dalam penelitian, ada beberapa hal yang bisa disimpulkan dalam penelitian ini diantaranya:

1. Sistem yang dibangun bisa memberikan pengguna berupa informasi kebutuhan hasil jumlah penjualan kripik dengan cara menganalisa tingkat kesalahan terkecil pada hasil ramalan yang telah dilakukan dengan menggunakan parameter $0 < \alpha < 1$.
2. Pada penelitian mengenai peramalan jumlah penjualan kripik kentang ini didapatkan untuk nilai MAPE yang paling minimum yaitu pada parameter α 0,3 dimana hasil ini didapatkan nilai MAPEnya sebesar 9,598. Dari sini juga diketahui bahwa hasil peramalan jumlah penjualan kripik kentang untuk periode selanjutnya yakni bulan Januari tahun 2022 sebesar 30 bungkus.

DAFTAR RUJUKAN

- Afiyah, S. N., Kurniawan, F., & Aqromi, N. L. (2021). Rice Production Forecasting System in East Java Using Double Exponential Smoothing Method. *Procedia of Engineering and Life Science*, 1(2). <https://doi.org/10.21070/pels.v1i2.988>
- Afiyah, S. N., & Wijaya, D. K. (2018). Sistem Peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) Menggunakan Metode Double Exponential smoothing. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 12(1), 56. <https://doi.org/10.32815/jitika.v12i1.243>
- Andrian, F., Martha, S., & Rahmayuda, S. (2020). Sistem Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing. *Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, 08(01), 112–121.
- Aprilianto, T., & Fauzi, I. (2016). Perancangan Sistem Peramalan Penjualan Barang Pada UD Achmad Jaya Dengan Metode Triple Exponential Smoothing. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 10(2), 73–86.
- Astuti, E. S., Arhandi, P. P., & Lestari, P. (2017). Pengembangan Sistem Informasi Peramalan Penjualan Guna Menentukan Kebutuhan Bahan Baku Pupuk Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing. *Jurnal Informatika Polinema*, 4(1), 35. <https://doi.org/10.33795/jip.v4i1.142>
- Fitria, V. A., & Hartono, R. (2017). Peramalan Jumlah Penumpang Pada Siluet Tour And Travel Kota Malang Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 11(1), 15. <https://doi.org/10.32815/jitika.v11i1.35>
- Hartono, A., Dwijana, D., & Headiwidjojo, W. (2015). Perbandingan Metode single Exponential Smoothing Dan Metode Exponential Smoothing Adjusted For Trend (Holt's Method) Untuk Meramalkan Penjualan. Studi Kasus: Toko Onderdil Mobil "Prodi, Purwodadi." *Jurnal EKSIS*, 5(1), 8–18.
- Jayanti, N. K. D. A., Atmojo, Y. P., & Wiadnyana, I. G. N. (2015). Penerapan metode Triple Exponential Smoothing pada Sistem Peramalan Penentuan Stok Obat. *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)*, 9(2), 13–23.
- Mardiansyah, E., Cahyono, D., & Shanty, R. N. T. (2016). Sistem Informasi Pengendali Persediaan Barang Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan (Studi Kasus : Luna Pet Shop). *Inform: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 1(2), 76–87.
- Rusdiana, H., Moh Ali Ramdhani, P. H., & Guru Besar UIN Sunan Gunung Djati Bandung, M. (2014). *Penerbit CV Pustaka Setia Bandung*. [http://digilib.uinsgd.ac.id/8788/1/Buku Manajemen Operasi.pdf](http://digilib.uinsgd.ac.id/8788/1/Buku%20Manajemen%20Operasi.pdf)