

SISTEM PREDIKSI PENJUALAN MAKANAN DAN MINUMAN PADA KAFE DENGAN MENGGUNAKAN METODE TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING

Dewi Andelawati¹, Marlinda Vasty Overbeek²

^{1,2}Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang,
Email : ¹dewiandellawati@gmail.com, ²marlinda.vasty@umn.ac.id

ABSTRACT

The food service operation based primarily on the sale of food and beverages. Raw material inventory provides flexibility in procurement, without sufficient inventory the company must always prepare sufficient funds for each time to buy the necessary raw materials. Many forecasting methods can be used to predict, one of which is the time series forecasting method. Time series models are used to predict the future using historical data. In other words, time series models look at what happened at a certain time and use past data to predict. This study aims to predict future sales stock using previous historical data and pay attention to the accuracy of prediction errors or MAPE at Mie Setan Noodle and Dimsum Tangerang cafe. The prediction system is built using Brown's triple exponential smoothing algorithm which has one parameter. The system for predicting stock based on sales data or historical data was successfully created. The results showed that the system built using alpha 0.5 had an error percentage of around 22%.

Keywords: Café, Sales Prediction System, Exponential Smoothing, Triple Exponential Smoothing

I. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan jaman bisnis makanan dan minuman semakin berdampak pada ekonomi yang semakin meningkat. Ekonomi Indonesia pada tahun 2020 tumbuh 5,05 persen [1]. Pertumbuhan ekonomi sendiri dipengaruhi dari beberapa bisnis makanan dan minuman yang mengalami peningkatan salah satunya yaitu, kafe. Perekonomian Indonesia memiliki banyak bagian penting salah satunya, kafe sebagai usaha yang menyajikan makanan maupun minuman kepada pelanggan dan menetapkan tarif yang sudah ditentukan. Restoran suatu operasi layanan makanan yang mendatangkan keuntungan dengan basis utamanya yaitu penjualan makanan dan minuman kepada orang-orang dan tamu dalam kelompok kecil.

Persediaan bahan baku memberikan fleksibilitas dalam pengadaan, tanpa persediaan yang cukup perusahaan harus selalu menyiapkan dana yang cukup untuk setiap waktu membeli bahan baku yang diperlukan [2]. Teori tersebut memberikan pengertian bahwa pembelian yang sedikit-sedikit akan menyebabkan biaya pemesanan membengkak, namun sebaliknya jika perusahaan dapat mengatur jumlah pembelian dan frekuensi pemesanan dilakukan dengan teratur maka akan didapatkan biaya yang lebih rendah. Permasalahan pada kafe Mie Setan Noodle and Dimsum adalah pemesanan barang tambahan yang berangsur setiap hari yang membuat terjadinya pemesanan menjadi membengkak (wawancara, Andelawati, D, Desember 2020). Barang yang di pesan memiliki kendala jarak karena barang stok yang di pesan dikirimkan melalui jalur darat dari daerah Malang ke Tangerang dan memakan waktu dua hari. Penting sekali untuk para karyawan membuat daftar pesanan sebelum kehabisan barang yang di stok. Karena proses pemesanan memakan waktu sehingga mengakibatkan salah satu menu bahkan beberapa menu tidak dapat dijual karena stok untuk penjualan tidak terpenuhi. Hal ini terjadi disebabkan karena kesulitan untuk menentukan stok penjualan kedepannya berdasarkan stok yang ada [3].

Penyelesaian masalah akan dilakukan dengan menggunakan salah satu metode Deret Berkala yaitu Metode Exponential Smoothing. Exponential smoothing dapat diterapkan pada data deret waktu, baik untuk menghasilkan data presentasi smoothing atau membuat peramalan [4]. Metode Exponential Smoothing memiliki pengembangan yaitu metode Triple Exponential Smoothing. Metode Triple Exponential Smoothing memiliki kelebihan yaitu dalam analisis dilakukan tiga kali pemulusan sehingga diperoleh hasil peramalan yang baik [5].

Pada penelitian sebelumnya Astuti et al. [6] melakukan penelitian untuk peramalan penjualan menentukan bahan baku pupuk dengan menggunakan metode Triple Exponential Smoothing, dengan menggunakan tiga parameter yaitu alpha, beta dan gamma. Data yang dipakai mulai dari tahun 2013 – 2015. Pengujian nilai error (akurasi peramalan) pada bulan Januari 2016 menunjukkan hasil bagus pada

pupuk subsidi yaitu 14,63%, sedangkan untuk pupuk non subsidi yaitu 34,42%. Aplikasi yang dibuat tidak dapat digunakan sebagai sistem peramalan penjualan menentukan kebutuhan bahan baku non subsidi. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan metode Triple Exponential Smoothing menggunakan tiga parameter terhadap data pada bahan baku pupuk masih memiliki kekurangan harus dilakukan pengecekan secara berkala untuk memeriksa data yang dimasukan sudah benar atau terjadi kesalahan. Untuk mendapat peramalan penjualan yang akurat harus memiliki banyak data penjualan setiap bulannya.

II. LANDASAN TEORI

a. Prediksi

Forecasting adalah suatu metode untuk memperkirakan suatu nilai dimasa depan dengan menggunakan data masa lalu. Peramalan juga dapat diartikan sebagai ilmu untuk memperkirakan kejadian pada masa yang akan datang [7].

b. Exponential Smoothing

Analisis exponential smoothing merupakan salah satu analisis deret waktu yang menggunakan nilai rata-rata dari nilai beberapa tahun untuk melihat hasil prediksi. Deret berkala (time series) sekumpulan data yang dicatat selama periode tertentu, umumnya berupa data mingguan, bulanan, atau tahunan. Data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu [8].

c. Triple Exponential Smoothing

Triple Exponential Smoothing adalah model adaptif terkenal digunakan untuk waktu pemodelan series ditandai dengan trend dan musiman [5]. Untuk menerapkan peramalan dengan metode Triple Exponential Smoothing sebagai berikut.

1. Mencari nilai dari Single Exponential Smoothing menggunakan persamaan

$$S'_t = aY_t + (1-a)S'_{t-1} \dots\dots\dots (1)$$

2. Mencari nilai dari Double Exponential Smoothing menggunakan persamaan

$$S''_t = aS'_t + (1-a)S''_{t-1} \dots\dots\dots (2)$$

3. Mencari nilai Triple Exponential Smoothing menggunakan persamaan

$$S'''_t = aS''_t + (1-a)S'''_{t-1} \dots\dots\dots (3)$$

4. Mencari nilai parameter pemulusan total, menggunakan persamaan

$$a_t = 3S'_t - 3S''_t + S'''_t \dots\dots\dots (4)$$

5. Menentukan nilai tren (slope)

$$bt = \frac{a}{2(1-a)^2} (6 - 5a)S'_t - (10 - 8a)S''_t + (4 - 3a)S'''_t \dots\dots (5)$$

6. Menentukan nilai pemulusan kuadrat (slope tambahan) menggunakan persamaan

$$C_t = \frac{a^2}{(1-a)^2} (S'_t - 2S''_t + S'''_t) \dots\dots\dots (6)$$

7. Menentukan nilai peramalan ke-m, menggunakan persamaan

$$F_{t+m} = (a + bt(m)) 0.5 C_t (m)^2 \dots\dots\dots (7)$$

Dimana:

S'_t = nilai pemulusan tunggal

S''_t = nilai pemulusan ganda

S'''_t = nilai pemulusan rangkap tiga

a = parameter pemulusan eksponensial $0 - 1$

at bt ct = konstanta pemulusan

$Ft + m$ = hasil peramalan periode ke depan yang akan diramalkan

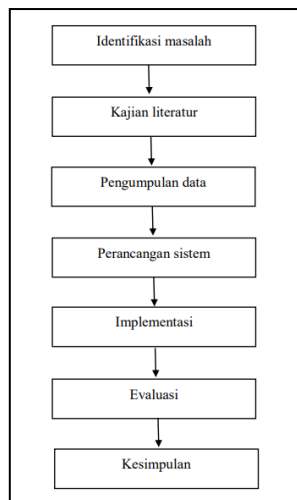
D. Menghitung MAPE (Mean Absoute Percentage Error)

Mean Absolute Percentage Error merupakan ukuran kesalahan relative. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan dengan MAD (Mean Absolute Deviation) karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah, dengan kata lain MAPE merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu yang kemudian dikalikan 100% agar mendapatkan hasil secara persentase [9].

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t} * 100 \quad \dots\dots\dots(8)$$

III. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Adapun penjelasan metode penelitian dari Gambar 1 setiap tahapan terbagi ke dalam setiap subbab-subbab berikut

1. Identifikasi masalah

Pada tahap ini masalah-masalah yang ada akan diidentifikasi terlebih dahulu sesuai dengan data yang ada. Setelah masalah diidentifikasi dengan data yang ada, kemudian akan mencari solusi dari masalah yang ada.

2. Kajian Literatur

Pada tahap ini akan dijelaskan landasan teori yang berisi pengetahuan tentang riset-riset yang terkait dengan metode yang dipakai oleh peneliti dalam area penelitian.

3. Pengumpulan data

Pada tahap ini, penelitian melakukan pengumpulan data. Pengumpulan data tersebut

bertujuan untuk memperoleh informasi oleh tempat yang terkait maupun data yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

4. Perancangan Sistem

Pada tahap ini perancangan akan dibuat dengan menggunakan Context Diagram, Data Flow Diagram, Flowchart, ntity Relationship Diagram, Database Schema, Struktur Tabel dan Rancangan AntarMuka.

5. Implementasi

Pada tahap ini hasil rancangan yang telah dibuat, akan dilanjutkan tahap mengimplementasikan ke dalam Bahasa pemrograman yang telah ditentukan yaitu, menggunakan Bahasa Pemrograman PHP Laravel.

6. Evaluasi

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap sistem aplikasi yang telah dibuat. Seperti pengujian akurasi dan wawancara.

7. Simpulan

Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dari seluruh rancangan yang dibuat. Dan akan dijelaskan mengenai pokok simpulan analisis yang sudah dilakukan perhitungan, baik menggunakan perhitungan pemrograman maupun perhitungan manual.

IV. HASIL DAN ANALISIS

a. Implementasi Sistem

Pada implementasi, web dibangun menggunakan Bahasa pemrograman PHP laravel. Tampilan aplikasi pada sistem sebagai berikut.

1. Tampilan Halaman Daftar Menu

#	Name	Kode Menu	Stock
1	Mie Angol	J01	120
2	Mie Biji	J02	100
3	Mie Sogan	J03	1
4	Mie Tark	J04	12
5	Dimsum	D01	30
6	Masakan daging	M01	11
7	Masakan Panyu	M02	13

Gambar 2 Halaman Daftar Menu

Gambar 2 menjelaskan implementasi halaman daftar menu. Di halaman ini terdapat nama menu, kode menu serta stok. User dapat menambahkan data baru pada halaman ini. User dapat mengedit data, dan stok pada penjualan. Jika user ingin menambahkan menu baru dapat menekan tombol “add post”. Jika user mau melihat data dapat menekan tombol “view”. Jika user ingin mengedit menu dapat menekan tombol “edit”. Maka menu yang diubah akan tersimpan kedalam database.

2. Tampilan Halaman Add Post

Gambar 3 Halaman Tambah Menu

Pada Gambar 3 menjelaskan untuk melakukan tambahan menu pada data penjualan yang disimpan oleh user. Terdapat form nama, kode menu, stok serta tombol submit. Jika ingin menambahkan menu user harus mengisi semua kolom tersedia. Jika sudah mengisi semua kolom yang tersedia user diwajibkan menekan tombol submit. Data yang telah di submit akan masuk kedalam tabel daftar menu.

3. Tampilan Halaman Edit Menu

Gambar 4 Halaman Edit Menu

Pada Gambar 4 di Halaman edit menu tidak beda jauh seperti halaman tambah menu. Terdapat form nama, kode menu, stok serta tombol submit. Jika ingin edit menu user harus mengisi semua kolom tersedia.

4. Tampilan Laporan Penjualan

Kode Penjualan	Kode Menu	Nama Menu	Bulan	Tahun	Stok	Stok Terjual
1001	A1	Mie Angel	4	2019	200	1700
1002	A2	Mie Iblis	4	2019	150	1569
1003	A3	Mie Setan	4	2019	250	2166
1004	A4	Mie Tarik	4	2019	11	35
1005	D1	Dimsum	4	2019	50	2137
1006	M1	Minuman Dingin	4	2019	500	3160
1007	M2	Minuman Panas	4	2019	100	161
1008	A1	Mie Angel	5	2019	200	1886
1009	A2	Mie Iblis	5	2019	50	1013
1010	A3	Mie Setan	5	2019	100	1242

Gambar 5 Halaman Laporan Penjualan

Berdasarkan Gambar 5 menjelaskan mengenai prediksi penjualan. Terdapat kode penjualan, kode menu, nama menu, bulan, tahun, stok, dan stok terjual. User dapat mengetahui stok yang terjual yang sesuai tahun dan bulan pada halaman ini. Jika bulan dan tahun digabungkan menjadi date maka akan menimbulkan data yang tidak sesuai.

5. Tampilan Prediksi Penjualan

Nama Menu	Prediksi Penjualan	Error Mape	Akurasi
Dimsum	832	28%	72%
Mie Angel	2891	10%	90%
Mie Iblis	976	16%	84%
Mie Setan	1185	22%	78%
Mie Tarik	4	80%	20%
Minuman Dingin	1660	19%	81%
Minuman Panas	114	30%	70%

Gambar 6 Halaman Prediksi Penjualan

Pada Gambar 6 prediksi penjualan menampilkan mengenai prediksi stok barang. Di halaman ini terdapat nama menu, prediksi penjualan, dan akurasi. User dapat mengetahui stok untuk kedepannya. Dan user dapat melihat mana saja menu yang paling banyak diminati. Proses prediksi bekerja sesuai data stok penjualan dan histori penjualan yang paling terakhir. Setelah di proses maka akan langsung dilakukan perhitungan prediksi dan hasilnya akan ditampilkan dalam daftar prediksi.

b. Uji Coba Perhitungan Manual

Uji coba manual berfungsi sebagai perbandingan dari hasil peramalan menggunakan prediksi penjualan yang telah dilakukan perhitungan manual. Berikut tabel yang digunakan untuk uji coba perhitungan.

Tabel 1 Data Penjualan Mie Setan

Periode	X
April - 2019	2166
Mei - 2019	1241
Juni - 2019	1370
Juli - 2019	981
Agustus - 2019	800
September - 2019	859
Oktober - 2019	905
November - 2019	855
Desember - 2019	860
Januari - 2020	889
Februari - 2020	1048

Data Penjualan Mie Setan Pada Tabel 1 menjelaskan bahwa data tersebut akan dipakai untuk mencari pemulusan ketiga, prediksi dan error.

Tabel 2 Mencari alpha terkecil

Parameter α	Mape
0.1	39.217
0.2	36.653
0.3	27.555
0.4	22.469
0.5	22.034
0.6	23.194
0.7	28.278
0.8	30.338
0.9	35.885

Dilakukan inisialisasi pada Tabel 2 di nilai awal, di karenakan pada data awal tidak mempunyai histori data sebelumnya. Menggunakan alpha 0.5 karena merupakan error terkecil.

Mencari nilai pemulusan pertama (S'_t) dimulai dari periode pertama, menggunakan persamaan (1).

$$S'_t = aY_t + (1-a) S'_t$$

$$S'_1 = 2166$$

$$S'_2 = (0.5 \times 1241) + (1-0.5) \times 2166 = 1703.5$$

$$S'_3 = (0.5 \times 1370) + (1-0.5) \times 1703.5 = 1536.75$$

$$S'_4 = 1258.875$$

$$S'_5 = 1029.4375$$

$$S'_6 = 944.21875$$

$$S'_7 = 924.609375$$

$$S'_8 = 889.8046875$$

$$S'_9 = 874.90234375$$

$$S'_{10} = 881.951171875$$

$$S'_{11} = 964.9755859375$$

Menghitung nilai pemulusan kedua (S''_t). Untuk menghitung pemulusan kedua menggunakan persamaan (2) dan menggunakan nilai pemulusan pertama sebagai nilai awal.

$$S''_t = aS'_t + (1-a) S''_t$$

$$S''_1 = 2166$$

$$S''_2 = aS'_2 + (1-a) S''_1 = (0.5 \times 1703.5) + (1-0.5) \times 2166 = 1934.75$$

$$S''_3 = aS'_3 + (1-a) S''_2 = (0.5 \times 1536.75) + (1-0.5) \times 1934.75 = 1735.75$$

$$S''_4 = 1497.3125$$

$$S''_5 = 1263.375$$

$$S''_6 = 1103.796875$$

$$S''_7 = 1014.203125$$

$$S''_8 = 952.00390625$$

$$S''_9 = 913.453125$$

$$S''_{10} = 897.7021484375$$

$$S''_{11} = 931.3388671875$$

Menghitung nilai pemulusan ketiga (S'''_t) Pada tahap ini menggunakan persamaan (3)

$$S'''_t = aS''_t + (1-a) S'''_t$$

$$S'''_1 = 2166$$

$$S'''_2 = aS''_2 + (1-a) S'''_1 = (0.5 \times 1934.75) + (1-0.5) \times 2166 = 2050.375$$

$$S'''_3 = aS''_3 + (1-a) S'''_2 = (0.5 \times 1735.75) + (1-0.5) \times 2050.375 = 1893.0625$$

$$S'''_4 = 1695.1875$$

$$S'''_5 = 1479.28125$$

$$S'''_6 = 1291.5390625$$

$$S'''_7 = 1152.87109375$$

$$S'''_8 = 1052.4375$$

$$S'''_9 = 982.9453125$$

$$S'''_{10} = 940.32373046875$$

Tabel 3 Tabel Perhitungan Exponential Smoothing

t	Y _t	S' _t	S'' _t	S''' _t
1	2166	2166	2166	2166
2	1241	1703.5	1934.75	2050.375
3	1370	1536.75	1735.75	1893.0625
4	981	1258.875	1497.3125	1695.1875
5	800	1029.4375	1263.375	1479.28125
6	859	944.21875	1103.796875	1291.5390625
7	905	924.609375	1014.203125	1152.87109375
8	855	889.8046875	952.00390625	1052.4375
9	860	874.90234375	913.453125	982.9453125
10	889	881.951171875	897.7021484375	940.32373046875
11	1048	964.9755859375	931.3388671875	935.83129882812

Tabel 3 Menjelaskan hasil perhitungan dari pemulusan pertama, pemulusan kedua hingga pemulusan ketiga.

Tabel 4 Perhitungan slope dan prediksi

at	bt	ct	at+bt
2166			
1356.625	-520.3125	-115.625	2166
1296.0625	-303.21875	-41.6875	836.3125
979.875	-339.84375	-40.5625	992.84375
777.46875	-279.015625	-18.03125	640.03125
812.8046875	-89.16796875	28.1640625	498.453125
884.08984375	33.091796875	49.07421875	723.63671875
865.83984375	33.38671875	38.234375	917.181640625
867.29296875	38.802734375	30.94140625	899.2265625
93.07080078125	51.425537109375	26.87060546875	906.095703125
1036.7414550781	128.95959472656	51.425537109375	144.496337890625

Berdasarkan hasil hitungan Tabel 4 dapat dilakukan prediksi stok barang untuk 1 bulan yang kan datang. Pada perhitungan dapat menggunakan persamaan (7). Prediksi periode ke-12 ($m = 1$) untuk bulan Maret 2020 menggunakan persamaan (7) :

$$F_{t+m} = (a + b t(m)) 0.5 C t(m)^2$$

$$F_{11+1} = (a + b t(m)) 0.5 C t(m)^2 F_{11}$$

$$= 1036.7414550781 + 128.95959472656 (1) \times 0.5 \times 944.496337890625 = 1184.765625$$

Setelah selesai dan mendapatkan nilai hasil prediksi pada periode terakhir dapat dilakukan perhitungan error atau tingkat kesalahan yaitu MAPE dengan cara di absolutkan nilai aktual dengan dikurang nilai peramalan dan dibagi dengan nilai aktual serta jumlah kan dari setiap t dan dibagikan dengan banyaknya data pengamatan atau nilai n, maka hasil akhir atau total MAPE bisa didapatkan. Untuk menghitung nilai MAPE dapat menggunakan persamaan (8).

$$F_t = a + b t$$

$$X_t = \text{data aktual}$$

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t}$$

$$t_3 = |1370 - 836.3125| / 1370 = 0.38955292$$

$$t_4 = |981 - 992.84375| / 981 = 0.01207314$$

$$t_5 = |800 - 640.03125| / 800 = 0.199961$$

$$t_6 = |859 - 498.453125| / 859 = 0.41972861$$

$$t_7 = |905 - 723.63671875| / 905 = 0.20040142$$

$$t_8 = |855 - 917.181640625| / 855 = 0.07272679$$

$$t_9 = |860 - 899.2265625| / 860 = 0.04561228$$

$$t_{10} = |889 - 906.095703125| / 889 = 0.01923026$$

$$t_{11} = |1048 - 144.496337890625| / 1048$$

$$= 0.86212182$$

$$t_{\text{total}} = 2.22140824 \text{ MAPE} = (2.22140824 / 10) \times 100\% = 22.2140824\%$$

Hasil akhir prediksi yang didapatkan dari perhitungan manual mendapatkan nilai MAPE pada menu mie setan yaitu 22.2140824% jika dibulatkan menjadi 22% dimana angka 22% adalah total keseluruhan error untuk data 11 bulan sebelumnya atas prediksi periode ke-12 atau periode Maret 2020 dengan hasil prediksi yaitu 1184.765625, jika dibulatkan menjadi 1185.

Nama Menu	Prediksi Penjualan	Error Mape	Akurasi
Dimsum	832	28%	72%
Mie Angel	2891	10%	90%
Mie Iblis	976	16%	84%
Mie Setan	1185	22%	78%

Gambar 7 Hasil Prediksi

Gambar 7 menunjukkan hasil program yang telah dibuat. Hasil dari perhitungan manual sama dengan yang sudah diolah oleh program.

c. Evaluasi Sistem Prediksi Penjualan

Uji coba sistem prediksi penjualan dilakukan dengan menggunakan data sebanyak 11 bulan sebelumnya. Dimulai dari bulan April 2019 sampai dengan bulan Februari 2020. Data untuk prediksi digunakan data pada bulan April 2019 sampai dengan bulan Februari 2020. Adapun hasil uji coba perhitungan manual Triple Exponential Smoothing yang dilakukan berdasarkan data menu Mie Setan Noodle and Dimsum memiliki skor MAPE yaitu 10% pada mie angel, 16% pada mie iblis dan 22% pada mie setan. indikator menjelaskan bahwa nilai pada kriteria MAPE tersebut baik. Penggunaan MAPE pada evaluasi hasil prediksi dapat menghindari pengukuran akurasi terhadap besarnya nilai aktual dan nilai prediksi.

V. SIMPULAN

Sistem untuk melakukan prediksi stok penjualan berdasarkan data penjualan atau histori sebelumnya berhasil dibuat. Perhitungan menggunakan alpha terbaik yaitu sebesar 0.5. Dari hasil persentase kesalahan MAPE yang merupakan akurasi peramalan menggunakan metode triple exponential smoothing. Rata-rata persentase kesalahan dari seluruh produk menu yang dilakukan prediksi adalah 23%. Peramalan pada menu makanan Mie Setan memiliki persentase error sebesar 22% dan prediksi penjualan di bulan Maret 2020 sebanyak 1185 menu. Dengan Jumlah prediksi menu sebanyak 7 Menu. Adapun peramalan pada Mie Tarik memiliki akurasi paling minimum yaitu sebesar 64%. Dikarenakan sedikitnya stok yang terjual pada setiap bulannya dan histori dari menu tersebut yang kurang lengkap. Berdasarkan MAPE yang dihitung terdapat jumlah prediksi barang untuk bulan Maret 2020 sebesar 6 item pada menu Mie Tarik.

Dari hasil penelitian ini, bahwa data pada restoran Mie Setan Noodle and Dimsum terbatas dan masih

kurang lengkap. Disarankan untuk penelitian selanjutnya menambahkan harga untuk menu, mencari laba dan rugi menggunakan metode tambahan seperti metode winter ataupun regresi linear. Agar perhitungan terintegrasi dan akurasi yang didapat akan jauh lebih baik dari sebelumnya. Dalam penelitian ini tidak hanya mencari MAPE yang terkecil, tetapi harus mencari akurasi yang sebaik mungkin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik. (2020, Agustus 5). Ekonomi Indonesia Triwulan II 2020 Turun 5,32 Persen. Diambil September 6, dari <https://www.bps.go.id/pressrelease/2020/08/05/1737/-ekonomi-indonesia-triwulan-ii-2020-turun-5-32-persen.html>. 2020.
- [2] Agus, Sartono. "Manajemen Keuangan Teori dan Aplikasi Edisi Empat." Yogyakarta: BPFE. 2008.
- [3] F., M., Rifa'I, Sudirman, et al. "Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing Pada Sistem Prediksi Keuntungan Bisnis Ayam Boiler Guna Meningkatkan Pengelolaan Keuangan Peternak (Studi Kasus Peternakan Ayam Wilayah Kecamatan Jatipuro Kabupaten Karanganyar), vol.8, no.2, Oktober 2019, p.2089-1245 Accessed 13 Sept.2020.
- [4] Margaret, V., & Jose, J. Exponential Smoothing Models for Prediction of Solar Irradiance. International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering, 4(2,) 133-1139. 2015.
- [5] Adrian, F., Shantika, M., Syahrul, R. "Sistem Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing". Jurnal Komputer dan Aplikasi, vol.08, no.01, 2020, 112-121, p2338-493x Diakses 14 Sept.2020
- [6] Astuti, S., A, Arhandi., P., P, Lestari., P. "Pengembangan Sistem Informasi Peramalan Penjualan Guna Menentukan Kebutuhan Bahan Baku Pupuk Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing". Jurnal Informatika Polinema. Accessed 4 Oktober 2020.
- [7] Wardah, S. & Iskandar. Analisis Peramalan Penjualan Produk Keripik Pisang Kemasan Bungkus (Studi Kasus: Home Industry Arwanan Food Tembilahan. Teknik Industri, 11(3). 135-142. 2016.
- [8] Said, S. Peramalan (*Forecasting*) Volume Penjualan dengan Menggunakan Metode Exponential Smoothing. Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar. 2011.
- [9] Utami, R., Suryo, A. "Perbandingan Metode Holt Exponential Smoothing dan Winter Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan Souvenir." Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia, vol.11, no.2, 2017, p.0852-730X. Accessed 6 Sept.2020.