

Implementasi Metode *Least Square* Untuk Prediksi Penjualan Kue Donat dan Bomboloni

Ranti Wilda Nur Octavia^{1*}, Umi Chotijah²

Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Gresik
 Jl. Sumatera No.101, Randuagung, Kebomas, Gresik, Indonesia

*Email Corresponding Author: rantiwilda@gmail.com

Abstrak

Prediksi Jumlah permintaan kue donat dan bomboloni oleh pelanggan (konsumen) Toko *Milly Donuts* selama ini tidak akurat, dimana jumlah produksi tidak sesuai dengan jumlah permintaan konsumen. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan Metode *Least Square* untuk melakukan *forecast* (prediksi) dalam penjualan. Metode *Least Square* merupakan salah satu teknik dalam menyusun *forecast* penjualan dengan meminimumkan fungsi kriteria jumlah kuadrat kesalahan prediksi serta menggunakan *Mean Squad Error* (MSE), *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mengetahui tingkat kesalahan dalam metode *least square*. Prediksi menggunakan metode *Trend Least Square*, dimana nilai peramalan yang didapatkan diharapkan sesuai data aktual. Data yang dipakai dalam penelitian ini merupakan pencatatan penjualan kue donat dan bomboloni pada bulan Januari 2021 hingga bulan Desember 2021. Hasil penelitian memperoleh *forecast* penjualan untuk bulan Januari hingga Maret 2022 sebanyak 1550,1579,1608 dengan kesalahan sebesar 0,34 pada MAD, 1,707 pada MSE dan 0,03602% pada MAPE.

Kata kunci: Prediksi; *Least Square*; *Mean Squad Error*; *Mean Absolute Deviation*; *Mean Absolute Percentage Error*

Abstract

Prediction of requests amount for donuts and bomboloni by customers (consumers) of Milly Donuts Shop so far is not accurate, where the amount of production does not match the number of consumer requests. This study aims to implement the Least Square Method to forecast (prediction) in sales. The Least Square method is one of the techniques in preparing sales forecasts by minimizing the criterion function for the number of squares of prediction errors and using Mean Squad Error (MSE), Mean Absolute Deviation (MAD) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) to determine the error rate in the least squares method. Prediction using the Trend Least Square method, where the forecast value obtained is expected to match the actual data. The data used in this study is the recording of sales of donuts and bomboloni in January 2021 to December 2021. The results of the study obtained sales forecasts for January to March 2022 as many as 1550,1579,1608 with errors of 0.34 in MAD, 1.707 in MSE and 0.03602% on MAPE.

Keywords: Prediction; *Least Square*; *Mean Squad Errors*; *Mean Absolute Deviation*; *Mean Absolute Percentage Error*

1. Pendahuluan

Milly Donuts merupakan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) yang bergerak di bidang makanan berupa *snack* yaitu donat dan bomboloni. Usaha ini mengalami peningkatan untuk setiap bulannya karena makin bervariasi rasa dan topingnya sehingga para *customer* makin menyukainya. Namun usaha ini mempunyai masalah dalam meramalkan jumlah produksi untuk bulan yang akan datang.

Dalam menentukan jumlah produksi donat dan bomboloni dimasa yang akan datang dapat menggunakan proses prediksi penjualan produk. Namun, prediksi penjualan produk yang dilakukan pada Toko *Milly Donuts* masih menggunakan perkiraan sederhana dari catatan sebelumnya secara manual. Hal ini dapat mengakibatkan kekurangan atau kelebihan produksi donat dan bomboloni. Dengan adanya permasalahan tersebut maka dibutuhkan suatu metode

peramalan yang dapat membantu memprediksi jumlah penjualan produk dalam suatu waktu ke depannya.

Data mining adalah proses mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi dan pengetahuan yang berguna dari database besar menggunakan metode statistik, matematika, *artificial intelligence*, dan *machine learning*. *Data mining* dikelompokkan menjadi beberapa bagian berdasarkan tugas yang dapat dilakukan yakni deskripsi, estimasi, prediksi, klasifikasi, clustering, dan asosiasi[1]. Hasil dari *data mining* harus berbentuk pengetahuan yang baru, bermanfaat dan mudah dimengerti[2]. Salah satu bidang datamining adalah Prediksi/ Prediksi (*forecast*) merupakan ilmu yang dipakai dalam memperkirakan kejadian yang akan datang. Prediksi bertujuan untuk mengurangi kejadian yang tidak pasti terhadap sesuatu yang akan terjadi dimasa mendatang dengan meminimumkan kesalahan meramal yang diukur dengan *Squared Error*, *Mean Absolute*, dan lain sebagainya[3]. Metode *Least Square* (Kuadrat Kecil) adalah metode peramalan yang tergantung pada trend dan musim, artinya naik dan turunnya permintaan konsumen atas barang tersebut dipengaruhi oleh waktu tertentu[4]. Metode *Least Square* dapat digunakan untuk menghitung *forecast* penjualan, karena metode ini adalah salah satu teknik dalam menentukan *forecast* penjualan dengan meminimalkan fungsi kriteria jumlah kuadrat kesalahan prediksi[5]. *Mean Absolute Deviation* (MAD) merupakan teknik untuk melakukan pengujian atau penilaian pada metode peramalan menggunakan jumlah kesalahan absolut[6]. Terdapat juga *Mean Square Error* (MSE), yang merupakan rata-rata perbandingan kuadrat antara nilai yang diramalkan dan nilai data aktual[7], sedangkan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) merupakan metode pengukuran kesalahan pada metode peramalan dengan teknik kesalahan absolut pada setiap periode dibagi dengan nilai pengamatan nyata untuk periode itu[6][8].

Artikel ini menguji penggunaan metode *Least Square* untuk Prediksi Penjualan Kue Donat dan Bomboloni, dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) pada evaluasi hasil peramalan yang diharapkan dapat menunjukkan tingkat akurasi terhadap angka peramalan dan angka realisasi.

2. Tinjauan Pustaka

Beberapa penelitian sebelumnya yang membahas tentang metode prediksi pada penjualan kue atau roti telah dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Muryati [9] tentang Analisis Peramalan Penjualan Usaha Ardyla Bakery di Muara Bulian membahas tentang pencarian metode peramalan yang tepat untuk perkiraan penjualan di masa mendatang. Terdapat metode yang menjadi perbandingan yaitu metode *Single Moving Averages*, *Exponential Smoothing*, *Weighted Moving Averages* dan *Exponential Trends* dengan mengolah data penjualan selama 12 Bulan. Setelah melewati berbagai pengujian pada keempat metode tersebut, metode *Trend Projection* adalah metode yang paling tepat karena memiliki tingkat kesalahan yang paling kecil dibandingkan dengan metode lainnya yaitu MAD sebesar 461,08 dan MSE sebesar 213.707,47.

Penelitian yang dilakukan oleh Sutriadi [10] tentang Perancangan Aplikasi Prediksi Produksi Roti Menggunakan Metode *Trend Moment* yang membahas tentang pengimplementasikan metode *Trend Moment* untuk mengurangi kerugian akibat tingkat retur yang tinggi dan karena ketidakstabilan jumlah produksi roti pada perusahaan. Dengan menggunakan metode *trend moment* untuk memprediksi jumlah produksi roti dapat membuat produksi roti lebih stabil dan mengoptimalkan proses produksi roti sehingga perusahaan dapat mengontrol produksi roti.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Hamka dan Tupamahu [11] tentang Analisis Peramalan Produksi Roti pada Golden Bakery di Kota Ternate menerapkan tiga metode peramalan yaitu metode rata-rata sederhana (*simple average*), metode rata-rata bergerak (*moving average*), metode pemulusan eksponensial (*simple exponential smoothing*) dan menerapkan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Mean Squared Error* (MSE). Setelah melewati pengujian menggunakan tiga metode tersebut didapatkan bahwa metode *simple average* dengan jumlah peramalan untuk penjualan roti tawar sisir pada bulan Juli 2016 sebanyak 906 dengan nilai MSE sebesar 590 dan MAPE sebesar 2,3 %. Serta peramalan penjualan roti coklat sisir pada bulan Juli sebanyak 1016 dengan nilai MSE sebesar 762 dan nilai MAPE sebesar 2,4 %.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Astuti [12] mengenai Peramalan Penjualan Kue pada *Toko Roemah Snack* dengan Metode *Single Exponential Smoothing* yang menjelaskan

tentang penerapan metode *Single Exponential Smoothing* yang cocok untuk menentukan peramalan penjualan kue dengan terdapat MAPE sebesar 15%.

Pada artikel ini disajikan sebuah model sistem prediksi (*forecasting*) yang dapat meramalkan penjualan donat dan bomboloni menggunakan metode *trend least square* dalam menggunakan data penjualan donat dan bomboloni setiap bulan dan menerapkan MAD, MSE dan MAPE untuk menilai akurasi data peramalan.

3. Metodologi

Penulisan artikel ini didasarkan pada hasil penelitian peramalan menggunakan metode *Trend Least Square* yang merupakan salah satu metode peramalan menggunakan garis *trend* dengan menerapkan perhitungan kuadrat kecil (*least square*).

3.1 Ekstraksi Data Penjualan Donat dan Bomboloni

Ekstraksi data penjualan digunakan sebagai data dasar untuk mengolah data peramalan. Data penjualan yang digunakan yaitu data penjualan donat dan bomboloni *Milly Donuts* pada bulan Januari 2021 hingga Desember 2021. Tabel 1 menampilkan data penjualan donat dan bomboloni di Toko *Milly Donuts* pada bulan Januari 2021 - Desember 2021.

Tabel 1. Data Penjualan Toko *Milly Donuts* bulan Januari-Desember 2021

Bulan	Nama Bulan	Penjualan(Y)
1	Januari	1159
2	Februari	1195
3	Maret	1264
4	April	1340
5	Mei	1344
6	Juni	1363
7	Juli	1386
8	Agustus	1432
9	September	1448
10	Oktober	1458
11	November	1463
12	Desember	1494
Total		16346

3.2 Metode *Trend Least Square*

Metode *Trend Least Square* (Kuadrat Kecil) adalah metode yang digunakan untuk menentukan persamaan *trend* data yang mencakup analisis Time Series dengan dua kasus data genap dan ganjil[13].

Persamaan 1 merupakan persamaan metode Least Square.

$$Y' = a + bx \quad (1)$$

Dalam menentukan nilai x menggunakan nilai atau kode. Terdapat dua kelompok data, yaitu:

Data genap, maka skor nilai x nya: ..., -5, -3, -1, 1, 3, 5, ...

Data ganjil, maka skor nilai x nya: ..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...

Karena data yang diolah berjumlah 12 data (12 bulan), maka menggunakan kelompok data genap. Sehingga bobot nilai x pada tiap data ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Bobot x pada tiap data

Bulan	Penjualan (Y)	X
Januari	1159	-11
Februari	1195	-9
Maret	1264	-7
April	1340	-5
Mei	1344	-3
Juni	1363	-1
Juli	1386	1
Agustus	1432	3
September	1448	5
Oktober	1458	7
November	1463	9
Desember	1494	11
	16346	0

Maka penentuan nilai x^2 dan xy pada data yang diolah ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Nilai x, xy, x^2

Bulan	Penjualan (Y)	X	xy	x^2
Januari	1159	-11	-12749	121
Februari	1195	-9	-10755	81
Maret	1264	-7	-8848	49
April	1340	-5	-6700	25
Mei	1344	-3	-4032	9
Juni	1363	-1	-1363	1
Juli	1386	1	1386	1
Agustus	1432	3	4296	9
September	1448	5	7240	25
Oktober	1458	7	10206	49
November	1463	9	13167	81
Desember	1494	11	16434	121
	16346	0	8282	572

Untuk mengetahui nilai α dan b didapatkan melalui penyelesaian berikut

$$\alpha = \frac{\sum Y}{n} \qquad b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

$$\alpha = \frac{16346}{12} \qquad b = \frac{8282}{572}$$

$$\alpha = 1362,166667 \qquad b = 14,47902$$

Sehingga persamaan untuk metode *trend least square* menjadi:
 $Y' = 1362,67 + 14,47902(x)$

Selanjutnya menghitung *forecast* penjualan (Y') dengan menggunakan persamaan $Y' = 1362,67 + 14,47902(x)$ untuk tiap bulan pada tahun 2021 yang ditampilkan pada tabel 4.

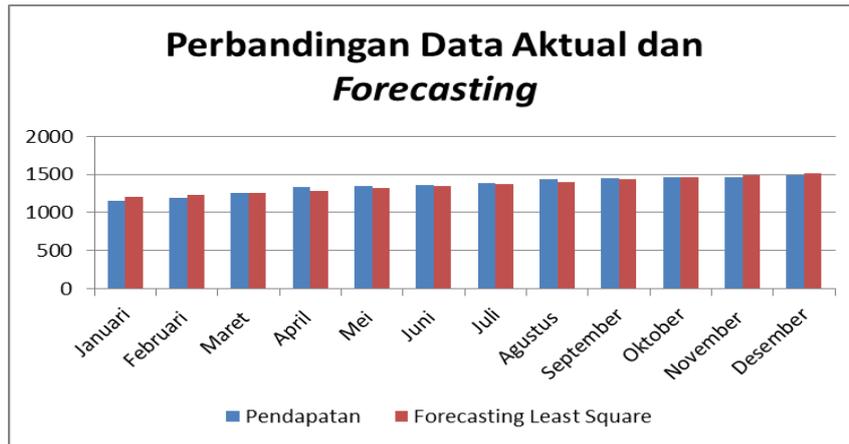
Tabel 4. *Forecast Least Square* Januari-Desember 2021

Bulan	Penjualan(Y)	X	Y'	Pembulatan Y'
Januari	1159	-11	1202,897	1203
Februari	1195	-9	1231,855	1232
Maret	1264	-7	1260,814	1261
April	1340	-5	1289,772	1290
Mei	1344	-3	1318,73	1319
Juni	1363	-1	1347,688	1348
Juli	1386	1	1376,646	1377
Agustus	1432	3	1405,604	1406
September	1448	5	1434,562	1435
Oktober	1458	7	1463,52	1464
November	1463	9	1492,478	1492
Desember	1494	11	1521,436	1521
	16346	0		16348

Hasil perbandingan data aktual dan data *forecast least square* penjualan pada tahun 2021 ditampilkan pada tabel 5 dan garfik Gambar 1.

Tabel 5. Perbandingan Data Aktual dan Data *Forecast*

Bulan	Penjualan	<i>Forecasting Least Square</i>
Januari	1159	1203
Februari	1195	1232
Maret	1264	1261
April	1340	1290
Mei	1344	1319
Juni	1363	1348
Juli	1386	1377
Agustus	1432	1406
September	1448	1435
Oktober	1458	1464
November	1463	1492
Desember	1494	1521



Gambar 1. Grafik Perbandingan Data Aktual dan Data Forecast Least Square bulan Januari - Desember 2021

3.3 Menentukan Kesalahan Prediksi

Adapun perhitungan *error forecasting* dengan menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentance Error* (MAPE) dengan menggunakan data penjualan pada bulan Januari hingga Desember tahun 2021 adalah sebagai berikut.

$$MAD = \frac{\sum |Y_1 - Y_t|}{n} \qquad MSE = \frac{\sum |Y_1 - Y_t|^2}{n} \qquad MAPE = \frac{\sum |Y_1 - Y_t|}{n} \times 100\%$$

$$MAD = \frac{284}{12} = 23,66666667 \qquad MSE = \frac{9196}{12} = 766,3333333 \qquad MAPE = \frac{0,017374281}{12} \times 100\%$$

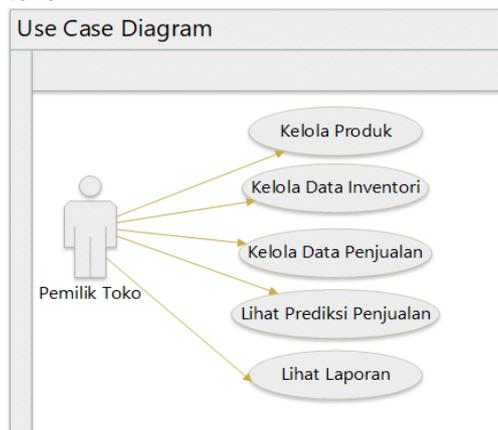
MAPE = 0,144786 %

Dalam perhitungan analisa kesalahan prediksi didapatkan nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*) sebesar 23,66666667, nilai MSE (*Mean Square Error*) sebesar 766,3333333 dan nilai MAPE (*Mean Absolute Percentance Error*) sebesar 0,144786 %. Nilai MAPE yang didapatkan sangatlah rendah dan berada dibawah 10%.

3.4 Desain Sistem Aplikasi

1) Desain Fungsional Sistem

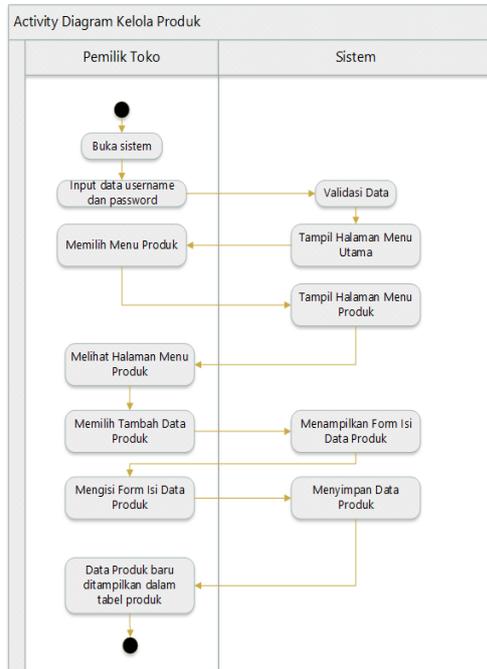
Use Case Diagram yang digambarkan pada gambar 2 menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem. Pada *use case* tersebut terdapat 5 *use case* yang dapat dilakukan oleh pengguna sebagai pemilik toko.



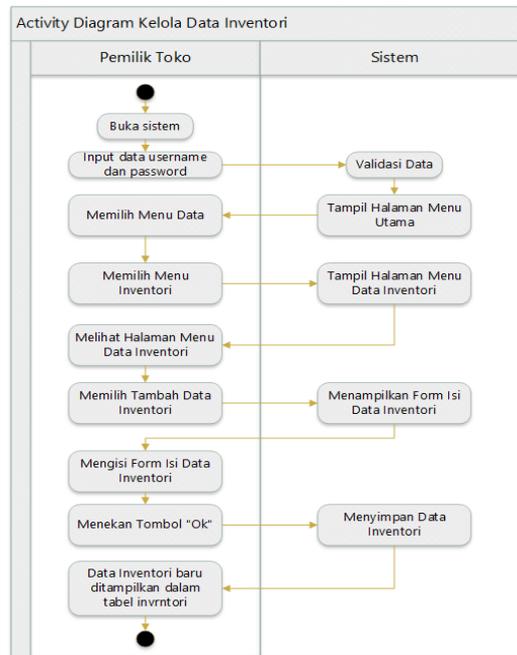
Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Aplikasi

2) Desain Proses Sistem

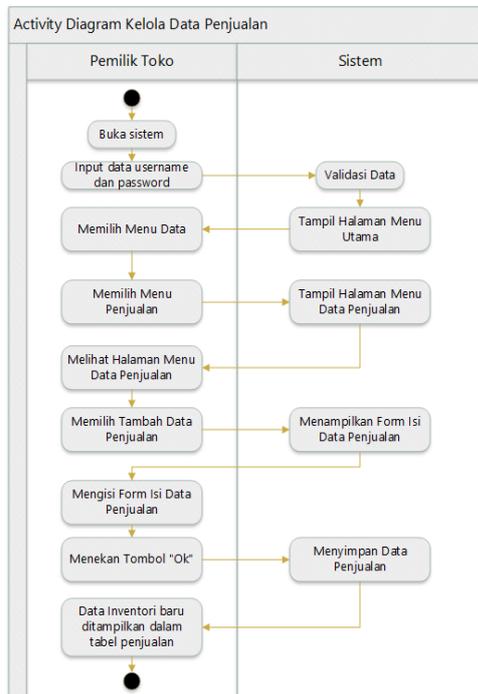
Model proses untuk setiap fungsi-fungsi yang terdapat di dalam sistem aplikasi, disajikan dalam Activity Diagram Gambar berikut:



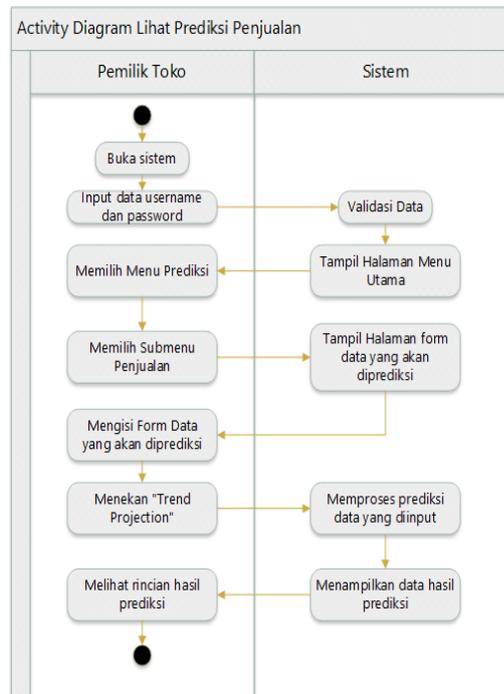
Gambar 3. Activity Diagram Kelola Produk



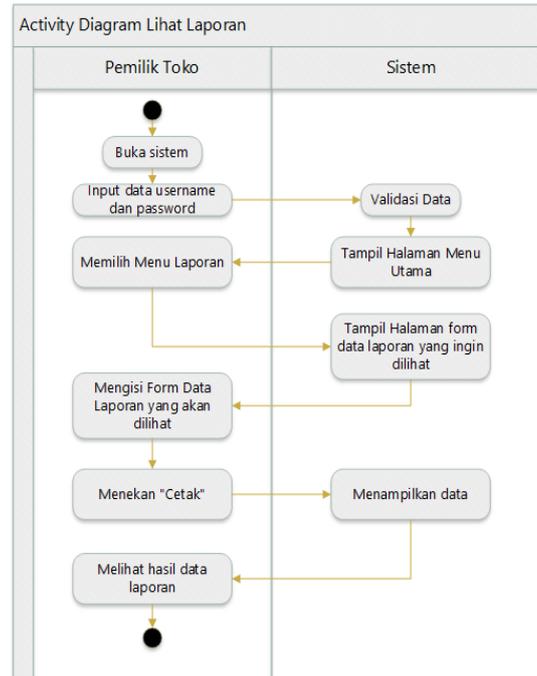
Gambar 4. Activity Diagram Kelola Data Inventori



Gambar 5. Activity Diagram Kelola Data Penjualan



Gambar 6. Activity Diagram Prediksi Penjualan



Gambar 5. Activity Diagram Lihat Laporan

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Prediksi Data Penjualan

Dengan melanjutkan peramalan yang telah dilakukan pada data penjualan tahun 2021, maka peramalan data penjualan untuk bulan Januari-Maret 2022 masih menggunakan persamaan *trend least square* yang sama dengan sebelumnya yang ditampilkan pada persamaan peramalan berikut.

$$Y' = a + bx$$

$$Y' = 1362,166667 + 14,47902(x)$$

Bobot nilai x pada data penjualan yang akan diramalkan pada bulan Januari-Maret 2022 melanjutkan bobot nilai x pada data penjualan sebelumnya di bulan Januari-Desember 2021.

Tabel 6. Perhitungan *Forecast Least Square* Bulan Januari-Maret 2022

Bulan	X	$Y'=a+bx$	Pembulatan Y'
Januari 2022	13	1550,394	1550
Februari 2022	15	1579,352	1579
Maret 2022	17	1608,31	1608

Hasil penelitian memperoleh *forecast* penjualan (Y') donat dan bomboloni untuk bulan Januari hingga Maret 2022 sebanyak 1550, 1579, 1608.

4.2 Antarmuka Aplikasi

Proses prediksi penjualan dapat dimulai dengan memilih menu Prediksi dan memilih submenu Penjualan. Sistem akan menampilkan form prediksi penjualan untuk diisi sesuai dengan data penjualan barang yang akan diprediksi. Data-data tersebut berupa nama produk (Produk), data awal produk (Dari Bulan dan Tahun), data akhir produk (Sampai Bulan dan Tahun) dan data yang akan diramalkan/diprediksi (Ramalan Bulan dan Ramalan Tahun) seperti yang ditampilkan pada Gambar 8.

The screenshot shows a web interface for 'MILLY DONUTS'. On the left is a sidebar menu with options: Beranda, Produk, Data, Prediksi, Penjualan (highlighted), and Laporan. The main content area is titled 'Prediksi Penjualan' and contains a form with the following fields:

- Produk: Donat dan Bomboloni
- Dari Bulan: Januari
- Tahun: 2021
- Sampai Bulan: Desember
- Ramalan Tahun: 2022

A blue button labeled 'Trend Projection' is located at the bottom of the form.

Gambar 6. Form Prediksi Penjualan

Setelah mengisi seluruh data yang akan diramalkan/diprediksi pada form tersebut maka dapat menekan tombol *Trend Projection* untuk mendapatkan hasil ramalan/prediksi. Hasil ramalan tersebut menampilkan seluruh data peramalan penjualan (Y') pada periode yang diminta, bobot data penjualan tiap bulan (Periode(x)), hasil perhitungan x kuadrat(x^2) dan hasil perhitungan x dikali y (xy). Di dalam bagian hasil menampilkan perhitungan untuk prediksi penjualan bulan Januari 2022 dengan menghitung bobot x sebesar 13, nilai a sebesar 1362,16666666667, nilai b sebesar 14,479020979021 dan mendapat hasil prediksi penjualan (y') sebesar 1550,39 pada bulan Januari 2022, sebesar 1575,35 pada bulan Februari 2022 dan sebesar 1608,31 pada bulan Maret 2022 yang ditampilkan pada Gambar 9.

TREND PROJECTION PENJUALAN DONAT DAN BOMBOLONI

No	Bulan	Periode (X)	Penjualan (Y)	X ²	XY
1	Januari	-11	1,159	121	-12,749
2	Februari	-9	1,195	81	-10,755
3	Maret	-7	1,264	49	-8,848
4	April	-5	1,340	25	-6,700
5	Mei	-3	1,344	9	-4,032
6	Juni	-1	1,363	1	-1,363
7	Juli	1	1,386	1	1,386
8	Agustus	3	1,432	9	4,296
9	September	5	1,448	25	7,240
10	Oktober	7	1,458	49	10,206
11	November	9	1,463	81	13,167
12	Desember	11	1,494	121	16,434
13	Total	0	16,346	572	8,282

Hasil

x	Σx	13	
a	$\Sigma y / n$	16346 / 12	1362.1666666667
b	$\Sigma xy / \Sigma x^2$	8282 / 572	14.479020979021
y^ˆ	$a + b(x)$	$1362.1666666667 + 14.479020979021 * 13$	1550.3939393939

No	Bulan	x	a	b	a + b (x)
1	Januari 2022	13.00	1,362.17	14.48	1,550.39
2	Februari 2022	15.00	1,362.17	14.48	1,579.35
3	Maret 2022	17.00	1,362.17	14.48	1,608.31

Grafik Prediksi



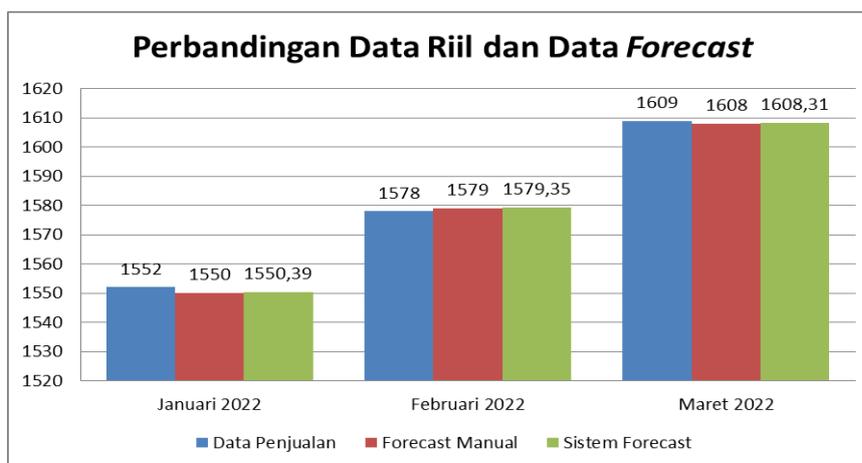
Gambar 7. Hasil *Trend Projection*

4.3 Evaluasi Akurasi Peramalan

Melakukan evaluasi akurasi permalan memerlukan data riil penjualan pada waktu yang diramalkan. Data riil penjualan pada bulan Januari-Maret 2022 ditampilkan pada tabel 7 dan gambar 10.

Tabel 7. Perbandingan Data Riil dan *Forecast* Penjualan Donat dan Bomboloni pada Januari-Maret 2022

Bulan	Data Penjualan	<i>Forecast</i> Manual	Sistem <i>Forecast</i>
Januari 2022	1552	1550	1550,39
Februari 2022	1578	1579	1579,35
Maret 2022	1609	1608	1608,31



Gambar 8. Perbandingan Data Riil dan Data *Forecast*

Evaluasi akurasi permalan menggunakan perhitungan MAD, MSE dan MAPE

$$MAD = \frac{\sum |Y_1 - Y_t|}{n} \quad MSE = \frac{\sum |Y_1 - Y_t|^2}{n} \quad MAPE = \frac{\sum |Y_1 - Y_t|}{n} \times 100\%$$

$$MAD = \frac{1,02}{3} = 0,34 \quad MSE = \frac{5,121}{3} = 1,707 \quad MAPE = \frac{0,00036}{3} \times 100\%$$

$$MAPE = 0,03602 \%$$

Tabel 8. Range MAPE

Range MAPE	Signifikan
< 10%	Kemampuan Model Peramalan Sangat Baik
10 - 20 %	Kemampuan Model Peramalan Baik
20 - 50 %	Kemampuan Model Peramalan Layak
> 50 %	Kemampuan Model Peramalan Buruk

Nilai MAD yang didapatkan sebesar 0,34 dan nilai MSE sebesar 1,707. Nilai MAPE yang didapatkan sebesar 0,03602% yang berada dibawah 10% dapat dikatakan bahwa kemampuan metode peramalan *Trend Least Square* **sangat baik** diterapkan dalam peramalan ini.

5. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pengamatan terhadap tingkat jumlah penjualan bomboloni dan donat pada Toko Milly Donuts setiap bulannya, maka dapat diambil kesimpulan bahwa jumlah penjualan bomboloni dan donat dapat diprediksi atau diramalkan dengan metode *trend least square* dengan mengolah data penjualan pada bulan-bulan sebelumnya. Dengan menggunakan peramalan *Least Square* secara manual menghasilkan data peramalan penjualan untuk bulan Januari 2022 sebesar 1550, untuk bulan Februari 2022 sebesar 1579 dan untuk bulan Maret 2022 sebesar 1608. Sedangkan untuk peramalan yang menggunakan sistem menghasilkan peramalan untuk bulan Januari 2022 sebesar 1550,39, untuk bulan Februari 2022 sebesar 1579,35 dan untuk bulan Maret 2022 sebesar 1608,31. Dan menghasilkan *error* sebesar 0,34 pada MAD, 1,707 pada MSE dan 0,03602 % pada MAPE. Sehingga peramalan *Least Square* dapat diterima dalam peramalan ini karena nilai MAPE yang sangat rendah dan dapat membantu pemilik toko untuk meramalkan produk yang terjual di masa mendatang dengan lebih akurat.

Daftar Referensi

- [1] A. Sumiah, D. Irawan, F. Ilmu, K. Universitas, and J. N. Informatika, "Perancangan Data Warehouse Dan Penerapan Data Mining Untuk Mendukung Sistem Informasi Akademik," *J. Information Syst.*, vol. 8, pp. 7–17, 2014, [Online]. Available: <https://journal.uniku.ac.id/index.php/cloudinformation/article/view/1146>.
- [2] Irmawati, Z. Zainuddin, and Yuyun, "Data Mining Untuk Penentuan Model Tingkat Kesuksesan Kelulusan Murid Sma Pada Perguruan Tinggi Negeri : Data Mining for Determination of High School Student Graduation Model At State University ; Case Study in lain Bone," vol. 3, no. 2, pp. 113–118, 2020, doi: 10.33387/jiko.
- [3] J. Andriano Frans, M. Orisa, and S. Adi Wibowo, "Prediksi Penjualan Kayu Lapis Di Cv Diato Wood Sejahtera Dengan Metode Trend Moment Berbasis Web," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 4, no. 2, pp. 183–190, 2020, doi: 10.36040/jati.v4i2.2719.
- [4] N. P. Dewi and I. Listiowarni, "Peramalan Harga Bahan Proyek Menggunakan Metode Least Square (Studi Kasus : CV Rizky Mulya)," *J. Teknol. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 27–33, 2019.
- [5] B. U. Putra Manurung, "Implementasi Least Square Dalam Untuk Prediksi Penjualan Sepeda Motor (Studi Kasus : Pt . Graha Auto Pratama)," *J. Ris. Komput. (JURIKOM)*, ISSN 2407-389X, vol. 2, no. 6, pp. 21–24, 2015.
- [6] I. Yulian, D. S. Anggraeni, and Q. Aini, "Penerapan Metode Trend Moment Dalam Forecasting Penjualan Produk CV. Rabbani Asyisa," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 2, pp. 193–200, 2020.
- [7] S. Natarsyah, S. "Penerapan Metode Least Square Untuk Prediksi Hasil Sadap Karet", *Progresif: J. Ilmiah Komputer*, vol. 13, no. 1, pp. 1569-1576, 2017
- [8] I. Nabillah and I. Ranggadara, "Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut," *JOINS (Journal Inf. Syst.)*, vol. 5, no. 2, pp. 250–255, 2020, doi: 10.33633/joins.v5i2.3900.
- [9] M. Muryati, "Analisis Peramalan Penjualan Usaha Ardyla Bakery Di Muara Bulian," *J. Ilm. Univ. Batanghari Jambi*, vol. 17, no. 3, pp. 259–269, 2017.
- [10] Sutriadi, "Perancangan Aplikasi Prediksi Produksi Roti Menggunakan Metode Trend Moment," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 2, no. 2, pp. 187–192, 2021.
- [11] H. Hamka and Y. M. Tupamahu, "Analisis Peramalan Produksi Roti Pada Golden Bakery Di Kota Ternate," *Agrikan J. Agribisnis Perikan.*, vol. 10, no. 1, p. 60, 2017, doi: 10.29239/j.agrikan.10.1.60-64.
- [12] M. W. Astuti, A. Sofro, and A. Oktaviarina, "Peramalan Penjualan Kue Pada Toko Roemah Snack Mekarsari Dengan Metode Single Exponential Smoothing," *Ilm. Mat.*, vol. 6, no. 2, pp. 70–74, 2018.
- [13] Pangestu Subagyo, *Forecasting(Konsep dan Aplikasi)*. Yogyakarta: BPFE, 1999.
- [14] S. M. Robial, "Perbandingan Model Statistik pada Analisis Metode Peramalan Time Series (Studi Kasus: PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk Kandatel Sukabumi)," *J. Ilm. SANTIKA*, vol. 8, no. 2, pp. 1–17, 2018.