

PENERAPAN *DATA MINING* UNTUK MEMPREDIKSI PENDAPATAN PERUSAHAAN DENGAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING* DAN *TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING*

Dhimas Nur Abdurrahman¹, Rizal Rachman²

^{1,2}Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya

¹dhimasn.abdurrahman@gmail.com, ²rizalrachman@ars.ac.id

ABSTRACT

The company already has report data related to the company's revenue achievements, but the information from this data is not used properly. Therefore, this research aims to determine the application of data mining to predict company revenue. The research methods used are the DES and TES methods, which process a set of unprocessed and undeveloped income data to create new information that is valuable and useful for the company, especially for company revenue generation. The research results show that the MAPE calculation using the DES method obtained a MAPE of 98.5, while the TES method obtained a MAPE of 5.42. With the smaller MAPE obtained, the TES method is more relevant in this research compared to the DES method, because the TES method has trends and seasonality so it is more accurate in its calculations compared to the DES method which only has trends. From the results of obtaining the MAPE, the TES method was used with a MAPE of 5.42. Based on the MAPE criteria, the ability to predict it is very good.

Keywords- Data Mining, Exponential Smoothing, Predict.

I. PENDAHULUAN

Perkiraan adalah suatu metode meramalkan peristiwa di masa mendatang dengan mempertimbangkan data masa lampau. Dibutuhkan prediksi untuk memprediksi pendapatan perusahaan dimasa depan dengan tujuan untuk mengetahui pendapatan yang akan diperoleh sebagai tolak ukur perusahaan [1]. Pendapatan menjadi pokok yang sangat penting karena pendapatan salah satu tolak ukur yang digunakan oleh manajemen perusahaan untuk mengevaluasi kinerja perusahaan. Berhasil atau tidaknya aktivitas perusahaan dapat dinilai dari besarnya pendapatan yang diperoleh. Pendapatan juga menjadi kepentingan utama perusahaan dalam menjalankan bisnis atau usahanya. Konsekuensi dari pendapatan yang besar berdampak juga pada keuntungan perusahaan yang besar, jika penghasilannya kecil keuntungan yang didapat juga akan kecil. Manajemen perusahaan berperan untuk menunjang meningkatkan perolehan pendapatan perusahaan. Manajemen perusahaan harus mampu mempertahankan hasil yang baik dari perusahaan agar pendapatan yang dihasilkan terus berkembang [2].

Hingga saat ini, perusahaan telah memiliki data laporan terkait pencapaian pendapatan perusahaan, tetapi informasi dari data tersebut tidak digunakan dengan semestinya. Dengan menggunakan teknologi *data mining* sebagai metode memproses sekumpulan data pendapatan yang akan menghasilkan informasi baru dan berguna bagi perusahaan, terutama untuk memprediksikan pendapatan perusahaan [3]. Dari data laporan terkait tidak hanya berfungsi sebagai berkas, tetapi dapat digunakan dan diolah menjadi informasi yang berguna untuk meningkatkan pendapatan perusahaan. Intinya, dataset berisikan informasi berguna yang dapat digunakan untuk memprediksikan

pendapatan perusahaan dimasa mendatang dengan melakukan pengolahan data dimasa sekarang dan untuk mengetahui peningkatan atau penurunan pendapatan yang terjadi di perusahaan. Pemrosesan data dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi *data mining* [4]. Data masa lampau dianalisis kemudian dari data yang dianalisis tersebut dapat mencoba mencari tahu apa yang akan terjadi di masa mendatang [5].

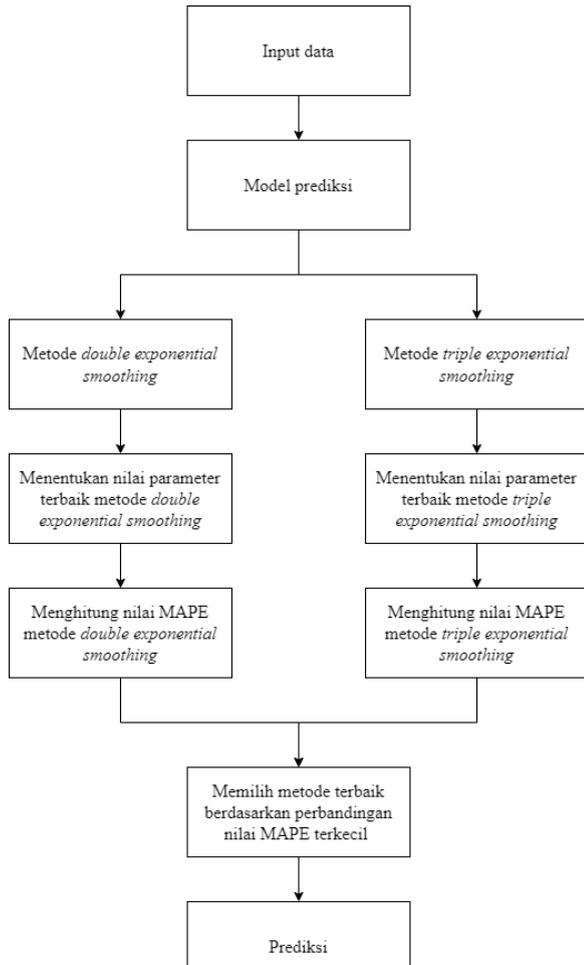
Berdasarkan hal tersebut, penerapan teknologi *data mining* menggunakan metode DES dan TES, yang memproses sekumpulan data pendapatan perusahaan yang belum diolah dan belum dikembangkan untuk menciptakan informasi baru yang bernilai dan berguna bagi perusahaan, khususnya untuk memprediksi kenaikan atau penurunan perolehan pendapatan yang terjadi di perusahaan sebagai evaluasi dan tolak ukur manajemen perusahaan. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengetahui kinerja perusahaan dengan memprediksi pendapatan perusahaan.

II. METODE PENELITIAN

A. METODE PENGUMPULAN DATA

Data yang digunakan dalam penelitian ini data sekunder dari data pendapatan perusahaan perbankan yang diperoleh dari website <https://www.megasyariah.co.id/>.

B. METODE PENGOLAHAN DATA



Gambar 1. Alur Penelitian

Tahapan proses *data mining* untuk memprediksikan pendapatan perusahaan perbankan yaitu:

1. Menentukan parameter (α) dan (β) metode DES dan parameter (α), (β) dan (γ) metode TES digunakan untuk proses perhitungan prediksi pendapatan perusahaan perbankan.
2. Menghitung prediksi pendapatan perusahaan perbankan dengan rumus: [6]
 - a. Metode DES
 - Pemulusan level
$$S_t = \alpha \times X_t + (1 - \alpha) \times (S_{t-1} + T_{t-1}) \quad (1)$$
 - Pemulusan tren
$$T_t = \beta \times (S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta) \times T_{t-1} \quad (2)$$
 - Peramalan
$$F_{t+m} = S_t + m \times T_t \quad (3)$$
 - b. Metode TES
 - Pemulusan level
$$S_t = \alpha \times \left(\frac{X_t}{L_{t-1}} \right) + (1 - \alpha) \times (S_{t-1} + T_{t-1}) \quad (4)$$
 - Pemulusan tren
$$T_t = \beta \times (S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta) \times T_{t-1} \quad (5)$$

Pemulusan musiman

$$L_t = \gamma \times \left(\frac{X_t}{S_t} \right) + (1 - \gamma) \times L_{t-L} \quad (6)$$

Peramalan

$$F_{t+m} = (L_t + m \times T_t) \times L_{t+m-L} \quad (7)$$

Keterangan:

- X_t = Data aktual pada waktu ke-t
- S_t = Nilai pemulusan data
- S_{t-1} = Nilai pemulusan data sebelumnya
- T_t = Pemulusan tren
- T_{t-1} = Pemulusan tren periode sebelumnya
- α = Parameter untuk pemulusan data dengan nilai antara 0-1
- β = Parameter untuk pemulusan tren dengan nilai antara 0-1
- γ = Parameter untuk pemulusan musiman dengan nilai antara 0-1
- L_t = Pemulusan musiman
- L_{t-1} = Pemulusan musiman periode sebelumnya
- F_{t+m} = Nilai peramalan
- m = Periode waktu yang akan diramalkan
- L = Panjang musiman

3. Melakukan prediksi menggunakan metode TES dan DES.

4. Menghitung MAPE dengan rumus: [7]

$$\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \times 100\% \quad (8)$$

Keterangan:

- X_t = Data aktual pada periode ke-t
- F_t = Data ramalan pada periode ke-t
- n = Jumlah data yang digunakan/jumlah periode data

5. Membandingkan MAPE untuk memperoleh nilai terbaik dengan mencari *error* yang terkecil.
6. Membandingkan nilai MAPE terkecil untuk mengetahui metode terbaik [8].

Table 1. Kriteria Nilai MAPE

Nilai MAPE	Kriteria
<10%	Sangat Baik
10% - 20%	Baik
20% - 50%	Layak/Cukup
>50%	Buruk

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini hasil pengolahan data pendapatan perusahaan perbankan menggunakan metode DES disajikan pada Tabel 2.

Table 2. Hasil Pengolahan Metode DES

Bulan-Tahun	Pendapatan	Level	Tren	Peramalan	Error
Januari-2017	Rp 24.841	Rp 24.841	Rp 26.077		
Februari-2017	Rp 50.918	Rp 50.918	Rp 26.077	Rp -	Rp -
Maret-2017	Rp 71.208	Rp 71.787	Rp 25.556	Rp 76.995	-Rp 5.787
April-2017	Rp 96.831	Rp 96.882	Rp 25.510	Rp 97.343	-Rp 512
Mei-2017	Rp 117.758	Rp 118.221	Rp 25.093	Rp 122.392	-Rp 4.634
Juni-2017	Rp 143.075	Rp 143.099	Rp 25.071	Rp 143.314	-Rp 239
Juli-2017	Rp 166.840	Rp 166.973	Rp 24.952	Rp 168.170	-Rp 1.330
Agustus-2017	Rp 193.989	Rp 193.783	Rp 25.138	Rp 191.925	Rp 2.064
September-2017	Rp 215.967	Rp 216.262	Rp 24.872	Rp 218.920	-Rp 2.953
Oktober-2017	Rp 241.001	Rp 241.014	Rp 24.860	Rp 241.134	-Rp 133
November-2017	Rp 262.156	Rp 262.528	Rp 24.525	Rp 265.874	-Rp 3.718
Desember-2017	Rp 288.138	Rp 288.029	Rp 24.623	Rp 287.053	Rp 1.085

Perhitungan metode DES bulan januari tahun 2017, nilai *level* pertama di peroleh dari (data aktual periode ke 1) yaitu 24.841, sedangkan untuk nilai tren pertama di peroleh dari (data aktual periode ke 2 – data aktual periode ke 1) yaitu $50.918 - 24.841 = 26.077$

Berikut ini perhitungan metode DES bulan maret tahun 2017.

Level

$$0,9 \times 71.280 + (1 - 0,9) \times (50.918 + 26.077) = 71.787$$

Tren

$$0,1 \times (71.787 - 50.916) + (1 - 0,1) \times 26.077 = 25.556$$

Peramalan

$$50.918 + 1 \times 26.077 = 76.995$$

Error

$$71.208 - 76.995 = -5.787$$

Berikut ini hasil prediksi pendapatan perusahaan perbankan pada tahun 2023-2024 dengan menggunakan metode DES disajikan pada Tabel 3.

Table 3. Hasil Prediksi Metode DES

Tahun	Bulan	Hasil Prediksi Pendapatan (Dalam Jutaan Rupiah)
2023	Januari	Rp 344.864
	Februari	Rp 355.601
	Maret	Rp 366.337
	April	Rp 377.073
	Mei	Rp 387.810
	Juni	Rp 398.546
	Juli	Rp 409.282
	Agustus	Rp 420.019
	September	Rp 430.755
	Oktober	Rp 441.491
	November	Rp 452.228
	Desember	Rp 462.964
2024	Januari	Rp 473.701
	Februari	Rp 484.437
	Maret	Rp 495.173
	April	Rp 505.910
	Mei	Rp 516.646
	Juni	Rp 527.382
	Juli	Rp 538.119
	Agustus	Rp 548.855
	September	Rp 559.591
	Oktober	Rp 570.328
	November	Rp 581.064
	Desember	Rp 591.800

Berikut ini grafik hasil prediksi pendapatan perusahaan perbankan pada tahun 2023-2024 dengan menggunakan metode DES disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Prediksi Metode DES

Dari hasil prediksi pada pengolahan data menggunakan metode DES dengan menggunakan nilai $(\alpha) = 0,9$ dan nilai $(\beta) = 0,1$. Di lakukan pengujian dan di peroleh nilai MAPE terkecil yaitu 98,5. Dari hasil prediksi tersebut pendapatan perusahaan pada tahun 2023-2024, memiliki jumlah tren kenaikan pendapatan di setiap bulannya yang. Dari hasil prediksi penelitian ini di perkirakan perusahaan perbankan akan memiliki pendapatan sebesar Rp . 4.846.971.000 pada tahun 2023 dan sebesar Rp . 6.393.005.000 pada tahun 2024.

Berikut ini hasil pengolahan data pendapatan perusahaan perbankan menggunakan metode TES disajikan pada Tabel 4.

Table 4. Hasil Prediksi Metode TES

Bulan-Tahun	Pendapatan	Level	Tren	Musiman	Peramalan	Error
Januari-2018	Rp 30.816	Rp 189.983	Rp 4.645	Rp 0,16	Rp 25.063	Rp 5.753
Februari-2018	Rp 54.882	Rp 170.851	Rp 2.267	Rp 0,32	Rp 63.502	-Rp 8.620
Maret-2018	Rp 80.335	Rp 175.769	Rp 2.532	Rp 0,46	Rp 78.992	Rp 1.343
April-2018	Rp 108.012	Rp 174.502	Rp 2.153	Rp 0,62	Rp 110.631	-Rp 2.619
Mei-2018	Rp 133.232	Rp 176.576	Rp 2.145	Rp 0,75	Rp 133.298	-Rp 66
Juni-2018	Rp 158.155	Rp 173.130	Rp 1.586	Rp 0,91	Rp 163.850	-Rp 5.695
Juli-2018	Rp 186.711	Rp 174.654	Rp 1.579	Rp 1,07	Rp 186.784	-Rp 73
Agustus-2018	Rp 212.413	Rp 171.417	Rp 1.098	Rp 1,24	Rp 219.065	-Rp 6.652
September-2018	Rp 238.317	Rp 172.241	Rp 1.070	Rp 1,38	Rp 238.738	-Rp 421
Oktober-2018	Rp 265.117	Rp 171.840	Rp 923	Rp 1,54	Rp 267.642	-Rp 2.525
November-2018	Rp 290.321	Rp 172.820	Rp 929	Rp 1,68	Rp 290.214	Rp 107
Desember-2018	Rp 314.823	Rp 170.837	Rp 638	Rp 1,84	Rp 320.798	-Rp 5.975

Perhitungan metode TES bulan desember 2017 untuk nilai *level* pertama di peroleh dari nilai rata-rata data aktual selama 1 periode musim pertama, dalam penelitian ini nilai rata-rata diperoleh dari data pendapatan selama 12 bulan terakhir, maka hasilnya nilai *level* pertama adalah 156.060. Sedangkan untuk nilai tren pertama diperoleh dari hasil pengurangan pada data aktual tahun 2018 dan 2017, kemudian di bagi 12 dan di rata-ratakan maka hasilnya nilai tren pertama adalah 1.392.

Berikut ini perhitungan metode TES bulan januari tahun 2018.

Level

$$0,9 \times (30.816 \div 0,16) + (1 - 0,9) \times (156.06 + 1.392) = 189.983$$

Tren

$$0,1 \times (189.983 - 156.060) + (1 - 0,1) \times 1.392 = 4.645$$

Musiman

$$24.841 \div 156.060 = 0,16$$

Peramalan

$$(156.060 + 1 \times 1.392) \times 0,16 = 25.063$$

Error

$$30.816 - 25.063 = 5.753$$

Berikut ini hasil prediksi pendapatan perusahaan perbankan pada tahun 2023-2024 dengan menggunakan metode TES disajikan pada Tabel 5.

Table 5. Hasil Prediksi Metode TES

Tahun	Bulan	Hasil Prediksi Pendapatan (Dalam Jutaan Rupiah)
2023	Januari	Rp 27.470
	Februari	Rp 55.518
	Maret	Rp 85.325
	April	Rp 112.066
	Mei	Rp 135.870
	Juni	Rp 165.542
	Juli	Rp 187.861
	Agustus	Rp 213.848
	September	Rp 237.661
	Oktober	Rp 261.042
	November	Rp 285.140
	Desember	Rp 309.110
2024	Januari	Rp 25.220
	Februari	Rp 50.940
	Maret	Rp 78.240
	April	Rp 102.696
	Mei	Rp 124.429

Juni	Rp 151.504
Juli	Rp 171.818
Agustus	Rp 195.455
September	Rp 217.072
Oktober	Rp 238.262
November	Rp 260.076
Desember	Rp 281.738

Berikut ini grafik hasil prediksi pendapatan perusahaan perbankan pada tahun 2023-2024 dengan menggunakan metode TES disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik Prediksi Metode TES

Dari hasil prediksi pada pengolahan data menggunakan metode TES dengan menggunakan nilai (α) = 0,9 nilai (β) = 0,1 dan nilai (γ) = 1. Di lakukan pengujian dan di peroleh nilai MAPE terkecil yaitu 5,42. Dari hasil prediksi pada tahun 2023-2024 yang memiliki jumlah tren kenaikan pendapatan di setiap bulannya. Dari hasil prediksi penelitian ini di perkirakan perusahaan perbankan akan memiliki pendapatan Rp . 2.185.560 pada tahun 2023 dan Rp . 2.186.443 pada tahun 2024. Berikut ini tabel perbandingan hasil prediksi pendapatan perusahaan perbankan menggunakan metode DES dan TES disajikan pada tabel 6.

Table 6. Perbandingan Metode

Tahun	Bulan	Hasil Prediksi Pendapatan (Dalam Jutaan Rupiah)	
		DES	TES
2023	Januari	Rp 344.864	Rp 27.470
	Februari	Rp 355.601	Rp 55.518
	Maret	Rp 366.337	Rp 85.325
	April	Rp 377.073	Rp 112.066
	Mei	Rp 387.810	Rp 135.870

	Juni	Rp 398.546	Rp 165.542
	Juli	Rp 409.282	Rp 187.861
	Agustus	Rp 420.019	Rp 213.848
	September	Rp 430.755	Rp 237.661
	Oktober	Rp 441.491	Rp 261.042
	November	Rp 452.228	Rp 285.140
	Desember	Rp 462.964	Rp 309.110
2024	Januari	Rp 473.701	Rp 25.220
	Februari	Rp 484.437	Rp 50.940
	Maret	Rp 495.173	Rp 78.240
	April	Rp 505.910	Rp 102.696
	Mei	Rp 516.646	Rp 124.429
	Juni	Rp 527.382	Rp 151.504
	Juli	Rp 538.119	Rp 171.818
	Agustus	Rp 548.855	Rp 195.455
	September	Rp 559.591	Rp 217.072
	Oktober	Rp 570.328	Rp 238.262
	November	Rp 581.064	Rp 260.076
	Desember	Rp 591.800	Rp 281.738

Berikut ini grafik perbandingan hasil prediksi pendapatan perusahaan perbankan menggunakan metode DES dan TES disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Perbandingan Metode

Dari hasil pengolahan data perusahaan perbankan untuk memprediksi pendapatan perusahaan pada tahun 2023-2024 menggunakan metode TES dan DES memiliki hasil prediksi yang berbeda dari ke dua metode yang digunakan. Dengan mencari nilai konstanta pemulusan terbaik dan berdasarkan perhitungan MAPE metode DES memperoleh MAPE 98,5 sedangkan metode TES memperoleh MAPE 5,42. Dengan perolehan MAPE yang lebih kecil metode TES lebih relevan dalam penelitian ini di bandingkan dengan metode DES, karena metode TES mempunyai tren dan musiman sehingga lebih akurat dalam perhitungannya di bandingkan dengan metode DES yang hanya mempunyai tren. Dari hasil perolehan MAPE tersebut metode TES dengan perolehan MAPE 5,42 berdasarkan kriteria MAPE maka kemampuan untuk memprediksikannya sangat baik.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini dengan menggunakan penerapan *data mining* dapat memprediksi perolehan pendapatan perusahaan dimasa mendatang.
2. Berdasarkan perhitungan MAPE metode DES memperoleh MAPE 98,5 sedangkan metode TES memperoleh MAPE 5,42. Dengan perolehan MAPE yang lebih kecil metode TES lebih relevan dalam penelitian ini di bandingkan dengan metode DES, karena metode TES mempunyai tren dan

musiman sehingga lebih akurat dalam perhitungannya di bandingkan dengan metode DES yang hanya mempunyai tren.

3. Hasil dari penelitian ini Dengan perolehan MAPE yang lebih kecil metode TES lebih relevan dalam penelitian ini di bandingkan dengan metode DES. Dari hasil perolehan MAPE tersebut metode TES dengan perolehan MAPE 5,42 berdasarkan kriteria MAPE maka kemampuan untuk memprediksikannya sangat baik.

REFERENSI

- [1] M. A. Suprayogi, "Model Double Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penerimaan Pajak Pemerintah Pusat Indonesia," *Jurnal Statistika dan Komputasi*, vol. 1, no. 2, pp. 83–92, 2022.
- [2] M. Ihksan, S. Defit, and Y. Yunus, "Monte Carlo Simulation in Predicting the Level of Culinary Sales Revenue (Case Study at Radja Minas Padang)," *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, Mar. 2021, doi: 10.37034/infeb.v3i1.63.
- [3] T. Tukino, "Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Memprediksi Keuntungan Pada PT SMOE Indonesia," *JURNAL SISTEM INFORMASI BISNIS*, vol. 9, no. 1, p. 39, May 2019, doi: 10.21456/vol9iss1pp39-46.
- [4] R. Saputra and A. J. P. Sibarani, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat," *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 7, no. 2, pp. 262–276, 2020.
- [5] F. Fauziah, Y. I. Ningsih, and E. Setiarini, "Analisis peramalan (forecasting) penjualan jasa pada Warnet Bulian City di Muara Bulian," *Eksis: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, vol. 10, no. 1, pp. 61–67, 2019.
- [6] T. P. J. Tarisya and A. H. Primandari, "Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing dan Metode Triple Exponential Smoothing untuk Harga Telur pada Produsen Di Kabupaten Sukabumi: Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing dan Metode Triple Exponential," *Emerging Statistics and Data Science Journal*, vol. 1, no. 2, pp. 204–214, 2023.
- [7] L. Sarifah, S. Kamilah, and S. Khotijah, "Penerapan Metode Single Moving Average Dalam Memprediksi Jumlah Penduduk Miskin Pada Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Pamekasan," *Zeta-Math Journal*, vol. 8, no. 2, pp. 47–54, 2023.
- [8] I. Jubaidah, D. Pratiwi, and T. Siswanto, "FORECASTING SALES DATA ON E-COMMERCE USING SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING METHODS," *Jurnal Teknologi Informasi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika*, vol. 7, no. 2, pp. 111–124, 2023.