

IMPLEMENTASI METODE *TREND MOMENT* DALAM PERAMALAN PENDAPATAN DAERAH

Sutrisman¹, Havid Syafwan², Rohminatin³

^{1,2,3} Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal

email: sutris_man@gmail.com

Abstrak

Dalam pelaksanaan kewenangan fiskal, pemerintah daerah perlu mengenali potensi serta mengidentifikasi sumber daya yang dimiliki secara optimal. Hal ini penting untuk mendukung perencanaan dan pengambilan keputusan keuangan yang tepat. Peramalan (forecasting) merupakan proses ilmiah untuk memprediksi kejadian di masa mendatang berdasarkan data historis. BPKAD Kabupaten Asahan saat ini belum memiliki sistem yang mampu memperkirakan Pendapatan Daerah untuk periode berikutnya, sehingga perencanaan keuangan belum berjalan secara maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi Pendapatan Daerah tahun 2022 dengan menggunakan data periode 2011–2021. Metode yang digunakan adalah Trend Moment, yaitu metode statistik untuk menentukan garis tren linier dari data historis. Pemilihan metode yang tepat sangat penting untuk meminimalkan kesalahan peramalan (forecast error), sehingga hasil prediksi yang dihasilkan lebih akurat, reliabel, dan mendekati kondisi sebenarnya.

Kata Kunci : Peramalan, Pendapatan Daerah, *Trend Moment*, DSS.

Abstract

To implement fiscal authority effectively, local governments must identify their potential and available resources. Forecasting is both an art and science used to predict future events. The Regional Financial and Asset Management Agency (BPKAD) of Asahan Regency currently lacks a system to estimate future Regional Revenue. This study aims to predict Regional Revenue for the following year using data from 2011–2021. The Trend Moment method is applied to determine a linear trend based on historical data through statistical calculations. Accuracy in selecting forecasting methods is essential to minimize forecast errors. The developed system predicts Regional Revenue in 2022 at IDR 136,847,395,228.82, with a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 0.12%, indicating high accuracy.

Keywords : Forecasting, Regional Income, *Trend Moment*, DSS.

PENDAHULUAN

Pelaksanaan otonomi daerah memberikan kewenangan kepada daerah untuk mengatur dan mengelola sumber daya dalam negeri. Sebagai administrator penuh di masing-masing daerah harus kreatif agar pengelolaan daerahnya lebih terfokus dan mencapai sasaran yang telah ditentukan. Dalam rangka menjalankan fungsi dan kewenangan pemerintah daerah dalam bentuk pelaksanaan kewenangan fiskal, daerah harus dapat mengenali potensi dan mengidentifikasi sumber-sumber daya yang dimilikinya. Pemerintah daerah diharapkan lebih mampu menggali sumber-sumber keuangan khususnya untuk memenuhi kebutuhan pembiayaan pemerintahan dan pembangunan di daerahnya melalui Pendapatan Asli Daerah (PAD). Penerimaan pendapatan asli daerah yang salah satu contohnya pajak dapat ditingkatkan dengan cara intensifikasi dan atau ekstensifikasi. Ekstensifikasi adalah upaya perluasan jenis pajak [1] [2].

Namun beberapa studi menunjukkan bahwa penggalian potensi daerah dengan memperluas jenis pajak tidak merangsang minat bahkan menimbulkan keengganan para investor untuk menanam modal di daerah tersebut [3]. Intensifikasi adalah upaya peningkatan pengoleksian pajak. Upaya ini menuntut kemampuan daerah untuk dapat mengidentifikasi secara benar potensi penerimaan pendapatan daerah dan kemampuan pengoleksian pajak berdasarkan manfaat dan prinsip keadilan [4] [5]. Dengan demikian, perlu dilakukan estimasi potensi pendapatan asli daerah secara nemar sehingga dapat diketahui potensi penerimaan yang di gali. Dikembangkan dan dikelola secara profesional [6].

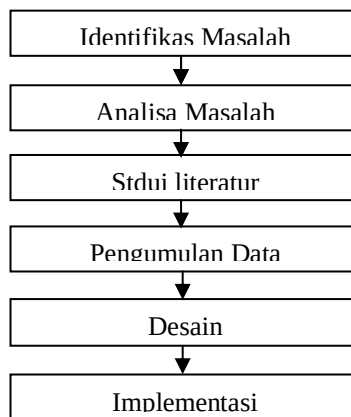
Dengan upaya tersebut diharapkan potensi pendapatan asli daerah dapat tergali secara optimal. Dalam waktu tertentu jumlah penerimaan pendapatan akan semakin meningkat dan dalam situasi yang lain akan terjadi sebaliknya. Untuk itu perlu adanya proyeksi atau peramalan terhadap jumlah penerimaan pendapatan untuk tahun selanjutnya [7]

Peramalan (*forecasting*) merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien. Langkah penting setelah peramalan dilakukan adalah verifikasi peramalan sedemikian rupa sehingga mencerminkan data masa lalu dan sistem penyebab yang mendasari pertumbuhan tersebut. Sepanjang representasi peramalan tersebut dapat dipercaya, hasil peramalan dapat terus digunakan. Metode *Trend Moment* adalah metode yang paling luas digunakan untuk menentukan persamaan trend data karena metode ini menghasilkan secara matematik.

Dalam pemilihan metode *forecast* dibutuhkan ketepatan guna meminimumkan kesalahan dalam meramal (*forecast error*), tujuannya agar *forecast* bisa mendekati kenyataan. Bersamaan dengan hal tersebut, teknologi informasi saat ini sangat berkembang. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut dapat dimanfaatkan pemerintah daerah didalam menyatukan antara teknologi dengan teori yang digunakan untuk meramalkan potensi pendapatan daerah pada tahun 2022

METODE

Kerangka kerja yang dilakukan yaitu sebagai alur atau tahapan dalam menyelesaikan sebuah masalah dalam proses meramalkan jumlah Pendapatan Daerah pada tahun yang akan datang dengan dirancang menggunakan bahasa pemograman *PHP* dan *MySQL*. Kerangka penelitian ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun kerangka penelitian yang digunakan adalah:



Gambar 1. Kerangka Kerja

Uraian Kerangka Kerja

1. Identifikasi Masalah

untuk melakukan pengamatan guna mengetahui secara nyata permasalahan pada sistem yang ada untuk dikembangkan guna mengatasi masalah yang terjadi pada jumlah Pendapatan Daerah

2. Analisa Masalah

Dalam melakukan analisa masalah, penelitian melakukan beberapa cara dan metode diantaranya metode *deskriptif*. Metode *deskriptif* merupakan suatu data yang dikumpulkan, disusun, dikelompokkan, dianalisa sehingga diperoleh beberapa gambaran yang jelas pada masalah penelitian.

3. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian landasan-landasan teori yang diperoleh dari berbagai sumber buku dan *internet* untuk melengkapi konsep dan teori, sehingga memiliki landasan dan keilmuan yang baik dan sesuai.

4. Pengumpulan Data

Dilakukan dalam rangka mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian. Data yang di kumpulkan berupa wujud mulai dari gambar, angka, suara, huruf, bahasa, simbol, dan keadaan. Semua hal tersebut dapat disebut sebagai data yang dapat digunakan untuk melihat lingkungan, objek, kejadian.

5. Desain

Dalam Perancangan sistem ini meliputi rencana bagaimana kegiatan-kegiatan dalam siklus pengembangan sistem dapat diterapkan secara efektif dan efesien sehingga mampu menghasilkan sebuah sistem yang sesuai dengan tujuan.

6. Implementasi Sistem

Setelah uji coba sistem dilakukan maka tahap selanjutnya merupakan tahap implementaasi sistem dimana tahap ini adalah tahap penerapan sistem yang nantinya akan membantu dalam mengurangi dan menghilangkan masalah-masalah yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Algoritma Trend Moment

Sistem yang akan dibuat merupakan *forecasting* Peramalan Pendapatan Daerah dengan metode *Trend Moment* pada Badan Pengelola Keuangan Dan Aset Daerah (BPKAD) Kabupaten Asahan. Adapun data prediksi Peramalan Pendapatan Daerah dari tahun 2011 sampai 2021

Tabel 1. Pendapatan Daerah

No	Tahun Pendapatan	Pendapatan Kabupaten Asahan (Rp)
1	2011	110822064959
2	2012	114990887495
3	2013	116982764987
4	2014	120978127941
5	2015	122056761855
6	2016	124056692119
7	2017	132862011025
8	2018	137390137763
9	2019	132822064959
10	2020	128901171189
11	2021	126962968987

Tabel 2. Peramalan Pendapatan Daerah

Tahun (n)	Pendapatan Daerah (Y)	X	X ²	XY	Y = a + bX
2011	110.822.064.959	0	0	-	114.098.112.860
2012	114.990.887.459	1	1	114.990.887.458	116.166.229.438
2013	116.982.764.987	2	4	233.965.529.974	118.234.346.017
2014	120.978.127.941	3	9	362.934.383.823	120.302.462.595
2015	122.056.761.855	4	16	488.227.047.420	122.370.579.174
2016	124.056.692.119	5	25	620.283.460.595	124.438.695.753
2017	132.862.011.025	6	36	797.172.066.150	126.506.812.331
2018	137.390.137.763	7	49	961.730.964.341	128.574.928.910
2019	132.822.064.959	8	64	1.062.576.519.672	130.643.045.488
2020	128.901.171.189	9	81	1.160.110.540.701	132.711.162.067
2021	126.962.968.987	10	100	1.269.629.689.870	134.779.278.646
Total	1.368.825.653.243	55	385	7.071.621.090.005	

Rumus *Trend Moment*

$$Y = a + b(x)$$

$$\sum Y = n \times a + b \times \sum X$$

$$\sum XY = a \times \sum X + b \times \sum X^2$$

$$Y = \text{Peramalan menggunakan (trend)}$$

$$\sum Y = \text{Jumlah periode/interval kali a ditambah jumlah nilai x kali b}$$

$$\sum XY = a \text{ dikali jumlah nilai x ditambah b dikali jumlah nilai } x^2$$

$$N = \text{Jumlah data}$$

$$\text{Persamaan (i) : } \sum Y = n \times a + b \times \sum X$$

$$1.368.825.653.243 = 11a + 55b$$

$$\text{Persamaan (ii) : } \sum XY = a \times \sum X + b \times \sum X^2$$

$$7.071.621.090.005 = 55a + 385b$$

Persamaan Antara Nilai A Atau Nilai B

$$1.368.825.653.243 = 11a + 55b \quad \times 5 = 6.844.128.266.215 = 55a + 275b$$

$$7.071.621.090.005 = 55a + 385b \quad \times 1 = 7.071.621.090.005 = 55a + 385b$$

Persamaan (ii) – Persamaan (i)

$$7.071.621.090.005 = 55a + 385b$$

$$6.844.128.266.215 = 55a + 275b \quad \underline{\hspace{1cm}}$$

$$227.492.823.790 = 110b$$

$$\text{Nilai A : } 1.368.825.653.243 = 11a + 55b$$

$$1.368.825.653.243 = 11a + 55 \times (2.068.116.580)$$

$$1.368.825.653.243 = 11a + 113.746.411.895$$

$$11a = 1.368.825.653.243$$

$$\underline{113.746.411.895} \quad \underline{\hspace{1cm}}$$

$$11a = 1.255.079.241.456$$

$$a = \frac{1.255.079.241.456}{11}$$

$$\mathbf{11}$$

$$\mathbf{a = 114.098.112.850}$$

$$b = \frac{227.492.823.790}{110}$$

$$b = 2.068.116.580$$

Rumus : $Y = a + bX$

$$\begin{aligned} Y &= 114.098.112.850 + (2.068.116.580 (11)) \\ &= 114.098.112.850 + (22.749.282.379) \\ &= 136.847.395.228.82 \end{aligned}$$

Jadi Peramalan Pendapatan Daerah pada Tahun 2022 sebanyak : Rp.136.847.395.228.82

Perhitungan *Error Forecasting* Peramalan Pendapatan Daerah

$$\begin{aligned} \text{MAD} &= \frac{\sum |A_t - F_t|}{n} \\ &= \frac{36.050.184.706}{11} = 3.277.289.519 \end{aligned}$$

Mean absolute deviation mengukur akurasi dari forecast dengan membuat sama rata dari besarnya kesalahan perkiraan yang dimana setiap forecasting memiliki nilai absolut untuk setiap errornya [8]

$$\begin{aligned} \text{MSE} &= \frac{\sum |A_t - F_t|}{n} \\ &= \frac{212.836.615.935.693.000.0000}{11} \\ &= 19.348.783.266.881.100.000 \end{aligned}$$

MSE biasanya dipakai untuk mengukur akurasi dari nilai time series yang mau dihitung. Dimana MSD biasanya memiliki efek lebih besar dibandingkan MADE [9]

$$\text{MADE} = \frac{\sum |A_t - F_t| (100)}{|Y_t|} = \frac{0,01 * 100}{11}$$

$$= 12\%$$

$$\begin{aligned} \text{MSE} &= \frac{\sum |A_t - F_t|^2}{n} \\ &= \frac{212.836.615.935.693.000.0000}{11} \end{aligned}$$

$$= 19.348.783.266.881.100.000$$

$$MAPE = \frac{\sum |At - Ft|}{\sum |Yt|} (100) = \frac{0,01 * 100}{11} = 0,12\%$$

Mean absolute percentage error dihitung dengan cara mencari error/kesalahan absolut di setiap periode yang dimana dibagi dengan nilai observasi yang aktual pada periode itu, dan dibuat rata – rata dari absolute percentage error tersebut.[10]

KESIMPULAN

Dengan adanya sistem peramalan yang dibangun, diharapkan instansi dapat memprediksi jumlah permintaan atau pendapatan di masa mendatang secara lebih akurat dan terukur. Penerapan metode Trend Moment dalam proses peramalan Pendapatan Daerah pada Badan Pengelola Keuangan dan Aset Daerah (BPKAD) Kabupaten Asahan memungkinkan untuk mengetahui tingkat keakuratan metode tersebut dalam bentuk persentase, sehingga dapat dijadikan dasar evaluasi dalam pengambilan keputusan. Selain itu, sistem ini dirancang dalam bentuk aplikasi berbasis desktop dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL, sehingga memudahkan pengelolaan dan pengolahan data secara sistematis. Berdasarkan hasil pengujian, sistem peramalan ini mampu memprediksi pendapatan daerah pada tahun 2022 sebesar Rp 136.847.395.228,82 dengan tingkat kesalahan (MAPE) yang sangat kecil, yaitu sebesar 0,12%, yang menunjukkan bahwa metode yang digunakan memiliki tingkat akurasi yang sangat tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]Lintang Prabowo and M Tenku Rafli, “Pengaruh Otonomi Daerah Terhadap Kesejahteraan Rakyat Indonesia,” *J. Rechten Ris. Huk. dan Hak Asasi Mns.*, vol. 2, no. 2, pp. 20–28, 2022, doi: 10.52005/rechten.v2i2.56.
- [2]I. K. Wati and S. Fatimah, “Politik Hukum Otonomi Daerah Di Era Pandemi Covid 19 Di Bidang Kesehatan,” *J. Pendidik. Kewarganegaraan Undiksha*, vol. 10, no. 3, pp. 25–33, 2022, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/279657384Analisis_Kinerja_Keuangan_Pem erintah_Daerah_Kabu
- [3]A. N. Aida, “Upaya Pengumpulan Pajak (Tax Effort) Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19 di Indonesia,” *J. Budg. Isu dan Masal. Keuang. Negara*, vol. 8, no. 1, pp. 20–34, 2023.
- [4]“4. Muhammad Iqbal Fhahrulreza Ginting1□, Adi Wijaya2, Muhammad Awaluddin3.pdf.”
- [5]D. S. Kumenaung and A. C. Djohansjah, “Optimalisasi Pemanfaatan Bmd Sebagai Sumber Penerimaan Daerah,” *J. Pembang. Ekon. Dan Keuang. Drh.*, vol. 24, no. 3, pp. 351–358, 2023, doi: 10.35794/jpekd.50001.24.3.2023.
- [6]A. F. Soesilo, “Pengaruh Pendapatan Asli Daerah, Bantuan Provinsi, Dana Alokasi Khusus Terhadap Belanja Modal Dengan Pertumbuhan Ekonomi Sebagai Pemoderasi,” *J. Ilmu dan Ris. Akunt.*, vol. 10, no. 4, p. 21, 2021.
- [7]N. Tahun and T. Perlindungan, “TINJAUAN TEKNIS POTENSI PENDAPATAN ASLI

DAERAH (PAD) UNTUK HILIR HUBUNGAN PEMERINTAH DAERAH (HKPD) DAN UNDANG UNDANG PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP PADA PENGELOLAAN,” pp. 207–214, 2022.

- [8]F. Sutisna and Hendy, “Analisis Perbandingan Tingkat Kesalahan Metode Peramalan Sebagai Upaya Perencanaan Pengelolaan Persediaan yang Optimal pada PT Duta Indah Sejahtera,” *J. Bina Manaj.*, vol. 8, no. 1, pp. 46–47, 2019.
- [9]A. Saputro and B. Purwanggono, “Peramalan Perencanaan Produksi Semen dengan Metode Exponential Smoothing pada PT. Semen Indonesia,” *Ind. Eng. Online J.*, vol. 5, no. 4, pp. 1–7, 2016.
- [10] A. Hajjah and Y. N. Marlim, “Analisis Error Terhadap Peramalan Data Penjualan,” *Techno.Com*, vol. 20, no. 1, pp. 1–9, 2021, doi: 10.33633/tc.v20i1.4054.