


PREDIKSI KEBUTUHAN ALAT TULIS KANTOR MENGUNAKAN METODE REGRESI POLINOMIAL

Arsyelina Husni Johan^{*1}, Edy Waluyo²

^{1,2}Universitas Terbuka, Tangerang Selatan, Indonesia

*Corresponding Author: arsyelina.husni.johan@ecampus.ut.ac.id

<p>Info Article</p> <p>Received : 10 Desember 2024</p> <p>Revised : 28 Januari 2025</p> <p>Accepted : 05 Februari 2025</p> <p>Publication : 30 Maret 2025</p>	<p>Abstract. <i>This study aims to determine the predicted demand for office stationery (ATK) for the upcoming year. The availability of sufficient and appropriate ATK reflects good governance within an organization. To achieve this, accurate and data-driven predictions of ATK needs are essential in the budget planning process. In this study, the method used to predict ATK demand is Second-Order Polynomial Regression. The accuracy of this method is assessed using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The lower the MAPE value, the better the prediction accuracy. The results of the study indicate that the Polynomial Regression method provides reasonably accurate predictions, with an average MAPE of 22.41%.</i></p> <p>Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prediksi kebutuhan Alat Tulis Kantor (ATK) di tahun yang akan datang. Ketersediaan ATK yang memadai dan sesuai kebutuhan mencerminkan tata kelola yang baik pada suatu organisasi. Dalam rangka mewujudkan hal tersebut, diperlukan prediksi kebutuhan ATK yang tepat dan berbasis data dalam proses penyusunan anggaran biaya ATK. Pada penelitian ini metode yang digunakan pada dalam melakukan prediksi kebutuhan ATK yaitu Regresi Polinomial Orde 2. Metode tersebut dinilai tingkat akurasi melalui nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Semakin rendah nilai MAPE maka semakin baik tingkat akurasi atas hasil prediksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Regresi Polinomial memberikan prediksi dengan tingkat keakuratan cukup baik dengan rata – rata yaitu (22.41%)</p>
<p>Keywords: <i>Lagrange Interpolation, MAPE, Prediction, Polinomial Regression</i></p> <p>Kata Kunci : Interpolasi lagrange, MAPE, Prediksi, Regresi Polinomial</p>	
<p>Licensed Under a Creative Commons Attribution 4.0 International License</p> 	

INTRODUCTION

Salah satu indikator penting yang mencerminkan tata kelola yang baik dalam suatu organisasi adalah penyusunan rencana anggaran yang tepat dan berbasis data. Biaya Alat Tulis Kantor (ATK) merupakan bagian dari biaya kebutuhan operasional rutin yang harus direncanakan dengan baik agar tidak terjadi pemborosan. Proses penyusunan anggaran biaya ATK secara manual dapat berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian antara kebutuhan dan ketersediaan. Akibatnya dapat berdampak pada efektifitas dan efisiensi penggunaan anggaran. Hal tersebut diatasi dengan melakukan prediksi kebutuhan ATK secara matematis.

Memprediksi kebutuhan alat tulis dapat mencegah terjadinya kekurangan yang tak terduga sehingga dapat menunda proses kerja, sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian bahwa organisasi sering menghadapi tantangan ketika persediaannya habis (Sopia & Syahrizal, 2020). Prediksi yang akurat memberikan beberapa manfaat antara lain dapat membantu menjaga tingkat pasokan, mendukung tugas administrasi, dan mengoptimalkan penggunaan anggaran di lembaga pendidikan (Prawita et al., 2020).

Penyusunan anggaran yang dilakukan tanpa proses prediksi yang tepat dapat menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan persediaan dan berimplikasi pada keuangan organisasi. Perencanaan inventaris alat tulis kantor yang tidak tepat dapat menyebabkan kelebihan atau kehabisan stok, peningkatan biaya, terjadinya gangguan operasional, hingga penurunan kepuasan pelanggan (Merici & Saprudin, 2024). Sebaliknya, perencanaan keuangan yang terlalu ketat dapat menyebabkan kekurangan sehingga mengganggu alur kerja dan menimbulkan biaya atas pesanan darurat yang seringkali lebih mahal (Herlina Dini Damayanti et al., 2024). Perencanaan pengadaan yang tepat sebagaimana penelitian yang dilakukan pada kantor pemerintah Merauke, dapat memastikan kepatuhan terhadap penggunaan anggaran dan mencegah terjadinya kesalahan dalam pengelolaan keuangan (Maskikit, 2021). Selain itu, manajemen inventaris yang efisien, seperti halnya yang dilakukan di STMIK Hang Tuah Pekanbaru, dapat meminimalkan pengeluaran yang tidak penting dan mengoptimalkan alokasi sumber daya (Ordila, 2020).

Berdasarkan manfaat yang diperoleh melalui prediksi kebutuhan ATK dan dampak yang terjadi apabila tidak dilakukan, diperlukan suatu metode untuk memprediksi biaya anggaran ATK secara matematis dan berbasis data historis. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan yaitu untuk memperoleh estimasi atau perkiraan kebutuhan di masa depan berdasarkan pola data historis dengan menggunakan metode

Regresi Polinomial. Dalam rangka menilai tingkat akurasi pada metode tersebut, peneliti menggunakan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Semakin rendah nilai MAPE dari hasil prediksi menggunakan metode tersebut maka semakin baik tingkat akurasi atas hasil prediksi.

Pada penelitian sebelumnya prediksi kebutuhan atau biaya alat tulis kantor telah dilakukan menggunakan melalui berbagai metode antara lain yaitu Monte Carlo, Naïve Bayes dan Fuzzy. Prediksi dengan menggunakan metode Monte Carlo sangat cocok dengan permintaan aktual untuk alat tulis kantor dimana metode ini memiliki tingkat akurasi tinggi yaitu sebesar 77%-93% (Simangunsong, 2023) Di sisi lain, penerapan metode Naïve Bayes memberikan proses prediksi yang lebih rinci yaitu mampu memperkirakan kapan harus mengisi kembali persediaan tanpa risiko kehabisan barang-barang penting secara tak terduga (Taufik Hidayat et al., 2023).

Peneliti memilih metode Regresi Polinomial dikarenakan beberapa alasan antara lain yaitu memiliki kemampuan untuk menangkap pola Non-Linear, memiliki fleksibilitas yang lebih baik dibanding regresi linear, memiliki kesesuaian dengan jumlah data yang tidak terlalu besar dan memiliki kemudahan untuk diterapkan dengan perangkat lunak yang umum. Dalam kasus nyata di mana kebutuhan alat tulis tidak mengikuti tren linier sederhana, metode Regresi Polinomial mampu mengidentifikasi hubungan non-linier di antara variabel tersebut (Sedera & Atapattu, 2019).

Melalui penelitian ini, diharapkan cara prediksi kebutuhan ATK dengan menggunakan metode Regresi Polinomial dapat diterapkan dalam penyusunan rencana anggaran biaya ATK. Dengan demikian perencanaan terlaksana secara lebih efisien, akurat dan tepat sasaran. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penyusun anggaran dalam proses pengambilan keputusan dengan didukung oleh data yang ada sehingga mendukung kelancaran kegiatan operasional diseluruh bagian unit kerja.

METHOD

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan tujuan untuk membentuk model regresi polinomial atas kebutuhan Alat Tulis Kantor (ATK) yang dapat digunakan untuk memprediksi kebutuhan ATK pada periode berikutnya. Data historis yang digunakan untuk membentuk model tersebut adalah data historis pengajuan ATK dari tahun 2019 hingga 2023. Metode yang digunakan adalah Regresi

Polinomial dengan analisa keakuratannya menggunakan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

1. Regresi Polinomial

Regresi polinomial merupakan suatu metode dalam ilmu statistik yang digunakan untuk membentuk suatu model yang menggambarkan hubungan antara variabel dependen dengan variabel indenpenden melalui penyesuaian persamaan polinomial pada suatu pengamatan data. Metode ini merupakan bentuk pengembangan dari metode regresi linear yang memungkinkan pencocokan data dengan model persamaan polinomial. Regresi polinomial dapat secara signifikan meningkatkan akurasi model regresi. Misalnya, penerapan metode pendekatan polinomial telah terbukti meningkatkan akurasi persamaan regresi faktor tunggal sebesar 2,4 kali dan persamaan dua faktor sebesar 1,7 kali (Steposhina, 2024). Dikarenakan kegunaannya dalam menangkap hubungan non-linear, maka metode ini menjadi alat prediksi dan estimasi di berbagai bidang.

Pada penelitian ini, regresi polinomial digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel independen (tahun) dan variabel dependen (jumlah kebutuhan ATK). Model regresi polinomial orde 2 diterapkan pada data pengamatan karena cukup sederhana untuk data kecil dan menghindari overfitting. Model regresi polinomial orde 2 yang telah dibentuk kemudian digunakan untuk memproyeksikan kebutuhan ATK pada tahun 2024. Berikut merupakan persamaan umum untuk model regresi polinomial orde 2:

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2$$

Keterangan:

Y = jumlah kebutuhan barang.

X = periode tahun yang dalam hal ini menjadi skala waktu 0,1,2,3,4 dst.

β = koefisien polinomial.

Koefisien polinomial diperoleh dari persamaan berikut:

$$\beta = (A^T A)^{-1} A^T Y$$

A merupakan matriks $n \times 3$ dimana pada kolom 1 diisi dengan nilai 1 pada setiap baris, pada kolom 2 diisi dengan nilai X (skala waktu) pada setiap baris secara berurutan dan pada kolom 3 diisi dengan nilai X^2 pada setiap baris. Jumlah baris sebanyak jumlah skala waktu (X).

$$\begin{bmatrix} 1 & X_1 & X_1^2 \\ 1 & X_2 & X_2^2 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & X_n & X_n^2 \end{bmatrix}$$

Sedangkan \mathbf{Y} merupakan matriks $n \times 1$ yang terdiri dari historis jumlah kebutuhan ATK sebanyak n data.

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}$$

Koefisien polinomial β merupakan matriks 3×1 yang terdiri dari β_0 , β_1 dan β_2 .

$$\begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \end{bmatrix}$$

2. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE (Mean Absolute Percentage Error) adalah metode yang digunakan untuk mengukur akurasi suatu prediksi dengan menentukan presentase deviasi hasil prediksi dengan hasil aktual. Bagi praktisi dan peneliti MAPE merupakan metrik yang ramah karena dapat mudah dipahami melalui caranya untuk mengungkapkan kesalahan dalam persentase (Schwartz et al., 2024). MAPE dihitung dengan membagi kesalahan absolute setiap periode dengan nilai sebenarnya pada periode tersebut. Selanjutnya, menghitung nilai rata-rata dari hasil perbandingan tersebut sehingga terlihat seberapa besar nilai persentase kesalahan dalam peramalan. Nilai MAPE dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{x_t - y_t}{x_t} \right| \times 100\%$$

Keterangan;

x_t = nilai aktual pada waktu ke- t

y_t = nilai hasil prediksi pada waktu ke- t

n = jumlah data

Nilai MAPE yang lebih kecil menunjukkan hasil prediksi yang lebih akurat. Dalam penelitian ini, nilai MAPE akan dihitung pada setiap jenis ATK untuk memperoleh tingkat keakuratan prediksinya. Adapun kriteria tingkat akurasi berdasarkan nilai MAPE secara umum adalah sebagai berikut.

Table 1 Kriteria Tingkat Akurasi

No.	Nilai MAPE	Tingkat Akurasi
1.	Nilai MAPE < 10%	Sangat Akurat
2.	$10\% \leq \text{Nilai MAPE} < 20\%$	Baik
3.	$20\% \leq \text{Nilai MAPE} < 50\%$:	Cukup
4.	Nilai MAPE $\geq 50\%$	Kurang Akurat

RESULTS AND DISCUSSION

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari data ajuan tahunan ATK di Sekolah XYZ selama periode tahun akademik 2019-2024. Untuk membatasi variasi data, maka dipilih sampel berupa 5 jenis barang ATK yang memiliki kontribusi dominan terhadap total pengeluaran anggaran dalam pengadaan barang. Barang-barang tersebut yaitu: Kertas HVS A4, Stop Map Kertas, Ordner, Box File, dan Business File.

Table 2 Penggunaan ATK Tahunan Sekolah XYZ

No.	Nama Barang	Satuan	Periode					
			2019	2020	2021	2022	2023	2024
1.	Kertas HVS A4	Rim	75	120	100	115	133	220
2.	Stop Map Kertas	Pak	28	18	22	10	14	40
3.	Ordner	Pcs	134	80	135	75	60	128
4.	Box File	Pcs	120	100	72	39	35	78
5.	Business File	Pak	22	30	33	22	60	20

Persamaan model regresi polinomial untuk memprediksi jumlah kebutuhan ATK pada masing-masing jenis barang adalah sebagai berikut:

1. Kertas HVS A4

$$\hat{Y} = 26,371,175.0552 - 26,112.8500X + 6.4643X^2$$

2. Stop Map Kertas

$$\hat{Y} = 13,132,990.6040 - 12,994.3286X + 3.2143X^2$$

3. Ordner

$$\hat{Y} = 24,089,686.6485 - 23,829.1071X + 5.8929X^2$$

4. Box File

$$\hat{Y} = 30,017,064.2464 - 29,685.2464X + 7.3393X^2$$

5. Business File

$$\hat{Y} = -7,301,202.8881 + 7,221.6143X - 1.7857X^2$$

Dengan menggunakan persamaan diatas, selanjutnya dilakukan perhitungan ulang jumlah kebutuhan ATK pada tahun 2019 hingga 2024 sebagai hasil prediksi dari penggunaan model regresi polinomial yang sudah dibentuk. Hasil prediksi kebutuhan ATK tahun 2019 - 2024 yaitu sebagai berikut:

Table 3 Prediksi Kebutuhan ATK Tahun 2019 -2024

Tahun	Kertas HVS A4	Stop Map Kertas	Ordner	Box File	Business File
2019	93.07	30.14	132.36	129.75	20.29
2020	89.47	18.31	104.5	87.88	29.40
2021	98.80	12.91	88.43	60.69	34.94
2022	121.06	13.94	84.14	48.17	36.91
2023	156.24	21.40	91.64	50.34	35.31
2024	204.36	35.29	110.93	67.18	30.14

Dalam rangka menilai seberapa besar tingkat keakuratan hasil prediksi tersebut, maka dilakukan penghitungan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) pada masing-masing barang. Hasil nilai MAPE akan menunjukkan seberapa besar galat error dari setiap model prediksi yang dinyatakan dalam bentuk persentase relatif terhadap data aktual.

Table 4 Nilai MAPE Prediksi Tahun 2024

No.	Nama Barang	MAPE (%)
1.	Kertas HVS A4	13.43
2.	Stop Map Kertas	25.79
3.	Ordner	24.10
4.	Box File	19.53
5.	Business File	29.22

Berdasarkan hasil nilai MAPE maka model regresi polinomial yang dibentuk menggambarkan kemampuan yang cukup baik dalam menangkap pola fluktuasi kebutuhan yang tidak sepenuhnya linear. Hal ini ditunjukkan dengan nilai hasil prediksi yang relatif tidak begitu jauh dari nilai aktual pada data historis.

Dari segi tingkat keakuratannya, model ini tergolong cukup baik pada beberapa barang. Untuk jenis barang dengan tingkat akurasi terendah adalah kertas HVS A4 13.43% dan tertingginya adalah Bussiness File sebesar 29.22%. Tingkat akurasi model tergolong baik untuk sebagian besar barang. MAPE tertinggi. Hal ini dinilai masih dalam dalam batas wajar dimana data yang digunakan memiliki variansi yang tinggi dan jumlah data historis yang terbatas.

CONCLUSION

Berdasarkan hasil analisis prediksi kebutuhan Alat Tulis Kantor (ATK) dari tahun 2019 hingga 2024 menggunakan metode regresi polinomial orde 2, dapat disimpulkan beberapa hal yaitu sebagai berikut:

1. Pendekatan model regresi polinomial orde 2 dapat digunakan untuk menangkap pola hubungan non-linear yang dalam penelitian ini menggunakan tahun sebagai variabel bebas dan jumlah kebutuhan ATK sebagai variabel independen.
2. Tingkat keakuratan yang dinilai menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) pada masing – masing barang yang berkisar antara 13% hingga 29% menyatakan bahwa secara umum model ini cukup akurat untuk memprediksi kebutuhan ATK pada tahun berikutnya.

Dengan melihat kesimpulan di atas maka model regresi polinomial dengan orde 2 dapat menjadi alternatif metode dalam membantu organisasi dalam menyusun anggaran pengadaan barang ATK berbasis data hasil prediksi jumlah kebutuhan ATK sehingga dapat meningkatkan efisiensi biaya operasional. Namun demikian, dengan kategori tingkat keakuratan yang cukup baik, model ini masih perlu untuk ditingkatkan performanya melalui dukungan data historis yang lebih panjang serta menambah variabel lain yang mempengaruhi fluktuabilitas kebutuhan ATK lainnya.

REFERENCES

- Herlina Dini Damayanti, Dani Sasmoko, & Andik Prakasa Hadi. (2024). INFORMATION SYSTEM INVENTORY OF OFFICE WRITING EQUIPMENT AT PT LION SUPER INDO MAJAPAHIT SEMARANG BRANCH. *Journal of Engineering, Electrical and Informatics*, 3(2), 55–67. <https://doi.org/10.55606/jeei.v3i2.2866>
- Maskikit, C. (2021). IMPLEMENTASI PENGADAAN BARANG DAN JASA ALAT TULIS KANTOR PADA BAGIAN UMUM SETDA KABUPATEN MERAUKE. *Madani Jurnal Politik Dan Sosial Kemasyarakatan*, 13(03), 205–224. <https://doi.org/10.52166/madani.v13i03.2798>
- Merici, A., & Saprudin, U. (2024). PERAMALAN PERSEDIAAN BARANG MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED MOVING AVERAGE DI CV. MULTIPAPER STATIONERY. *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika Dan Komunikasi*, 5(2), 1685–1694. <https://doi.org/10.35870/jimik.v5i2.742>
- Ordila, R. (2020). EFFICIENCY OF STMIC HANG TUAH PEKANBARU STATIONERY INVENTORY OFFICE USING MONTE CARLO METHOD. *Journal of Applied Engineering and Technological Science (JAETS)*, 1(2), 77–84. <https://doi.org/10.37385/jaets.v1i2.63>

- Prawita, R., Sumijan, S., & Nurcahyo, G. W. (2020). SIMULASI METODE MONTE CARLO DALAM MENJAGA PERSEDIAAN ALAT TULIS KANTOR (STUDI KASUS DI IAIN BATUSANGKAR). *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*. <https://doi.org/10.37034/infec.v3i2.69>
- Schwartz, Z., Ma, J., & Webb, T. (2024). THE MSAPEMER: A SYMMETRIC, SCALE-FREE AND INTUITIVE FORECASTING ERROR MEASURE FOR HOSPITALITY REVENUE MANAGEMENT. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 36(6), 2035–2048. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-01-2023-0088>
- Sedera, D., & Atapattu, M. (2019). POLYNOMIAL REGRESSION AND RESPONSE SURFACE METHODOLOGY: THEORETICAL NON-LINEARITY, TUTORIAL AND APPLICATIONS FOR INFORMATION SYSTEMS RESEARCH. *Australasian Journal of Information Systems*, 23, 1–35. <https://doi.org/10.3127/ajis.v23i0.1966>
- Simangunsong, A. (2023). PENERAPAN METODE MONTE CARLO DALAM SIMULASI PENGELOLAAN PERSEDIAAN ALAT TULIS KANTOR. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer)*, 22(2), 280. <https://doi.org/10.53513/jis.v22i2.8718>
- Sopia, A., & Syahrizal, M. (2020). APPLICATION OF DATA MINING TO PREDICT PROCUREMENT OF OFFICE WRITING IN AL-IKHWAN MIDDLE SCHOOL USING NAÏVE BAYES METHOD. *The IJICS (International Journal of Informatics and Computer Science)*, 4(2), 39. <https://doi.org/10.30865/ijics.v4i2.2119>
- Steposhina, S. (2024). IMPROVING THE ACCURACY OF REGRESSION MODELS BY METHODS OF POLYNOMIAL APPROXIMATION. *Transport Engineering*, 2024(4), 4–12. <https://doi.org/10.30987/2782-5957-2024-4-4-12>
- Taufik Hidayat, M., Suarna, N., & Rahaningsih, N. (2023). IMPLEMENTASI ALGORITMA NAÏVE BAYES UNTUK PREDIKSI PERSEDIAAN BARANG PT. DILMONI CITRA MEBEL INDONESIA. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 693–699. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.6310>