

PREDIKSI PENJUALAN PRODUK KOSMETIK PER BULAN MENGUNAKAN METODE *REGRESI LINEAR* DI PT XYZ

Erika Rahmadewi¹, Abdul Mufti²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Indraprasta PGRI

Jalan Raya Tengah No 80, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur

erikarahmadewi50@gmail.com¹, abdul.mufti@gmail.com²

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah penjualan produk kosmetik setiap bulan di PT XYZ, yang merupakan perusahaan di bidang industri kecantikan. Prediksi penjualan menjadi penting dalam membantu perusahaan merencanakan strategi pemasaran, manajemen stok, dan pengambilan keputusan bisnis lainnya. Namun, memprediksi penjualan bukanlah hal yang mudah karena melibatkan berbagai variabel seperti tren historis, musiman, dan perubahan perilaku konsumen. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem prediksi penjualan berbasis *web* menggunakan metode regresi linear. Dengan penerapan metode ini, diharapkan perusahaan dapat memperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai potensi penjualan di masa depan sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing perusahaan.

Kata Kunci : Prediksi Penjualan, Kosmetik, Data Mining, Regresi Linear, RMSE, MSE, MAPE

Abstract

This study aims to predict the monthly sales of cosmetic products at PT XYZ, a company in the beauty industry. Sales estimate is crucial to help the company plan its marketing strategies, manage inventory, and support other business decision-making processes. However, estimating sales is not an easy task as it involves various variables such as historical trends, seasonality, and changes in consumer behavior. Therefore, this study develops a web-based sales estimate system using the linear regression method. By applying this method, the company is expected to gain a more accurate insight into potential future sales, thereby improving operational efficiency and enhancing its competitiveness.

Keyword : Sales Prediction, Cosmetics, Data Mining, Linear Regression, RMSE, MSE, MAPE

PENDAHULUAN

Industri kosmetik mencatat pertumbuhan signifikan dalam beberapa tahun terakhir, didorong oleh meningkatnya kesadaran masyarakat tentang penampilan serta pengaruh tren kecantikan dari media sosial dan *influencer* [1]. Sektor ini menunjukkan karakteristik musiman dan fluktuatif, sehingga menuntut perusahaan untuk lebih responsif dalam strategi pemasaran dan manajemen stok [2].

PT XYZ, sebagai perusahaan distribusi dan penjualan produk kosmetik, telah mendokumentasikan data penjualan secara sistematis. Namun, data historis ini belum diolah secara optimal untuk mendukung perencanaan dan pengambilan keputusan. Akibatnya, sering terjadi ketidaksesuaian antara stok dan permintaan terutama saat periode promosi atau musim tertentu yang berpotensi menyebabkan kehilangan peluang penjualan maupun akumulasi stok berlebih [3].

Salah satu pendekatan yang efektif untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan menerapkan metode statistik, seperti regresi linear, untuk memodelkan dan memprediksi penjualan di masa depan. Regresi linear telah terbukti mampu mengidentifikasi hubungan antara variabel independen (misalnya tren musim, bulan, kegiatan promosi) dan variabel dependen berupa volume penjualan [4]. Selain sederhana dan mudah diimplementasikan, regresi linear juga memberikan interpretasi koefisien yang jelas untuk analisis keputusan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi penjualan produk kosmetik per bulan di PT XYZ dengan menggunakan metode regresi linear, yang diimplementasikan dalam sistem berbasis *web*. Dengan sistem ini, pihak manajemen dapat secara langsung memperoleh proyeksi penjualan tanpa memerlukan keahlian statistik mendalam. Diharapkan, sistem ini mampu meningkatkan efisiensi operasional, mempertajam strategi produksi dan distribusi, serta memperkuat posisi kompetitif perusahaan di industri kosmetik.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini diterapkan metodologi data mining CRISP-DM, yang mencakup enam tahapan utama, yaitu: Pemahaman Bisnis (*Business Understanding*), Pemahaman Data (*Data Understanding*), Persiapan Data (*Data Preparation*), Pemodelan (*Modelling*), Evaluasi (*Evaluation*), dan Penerapan (*Deployment*).

1. Pemahaman Bisnis (*Business Understanding*)

Tahap awal dalam metodologi CRISP-DM adalah *Business Understanding*, yang bertujuan memahami konteks bisnis dan kebutuhan utama perusahaan. PT XYZ merupakan perusahaan distribusi produk kosmetik yang memiliki data historis penjualan dalam jumlah besar, namun belum dimanfaatkan secara optimal untuk prediksi penjualan. Beberapa permasalahan yang diidentifikasi antara lain belum adanya sistem prediksi untuk produk seperti lipstik, bedak, body lotion, dan shampo, serta belum diketahuinya efektivitas metode regresi linear dalam konteks tersebut. Penelitian ini bertujuan membangun model prediksi penjualan bulanan menggunakan regresi linear sederhana agar perusahaan dapat merancang strategi distribusi dan pengelolaan stok secara lebih efisien dan tepat sasaran.

2. Pemahaman Data (*Data Understanding*)

Penelitian ini menggunakan data historis penjualan dari PT XYZ selama 13 bulan, yakni dari Januari 2023 hingga Januari 2024. Fokus data mencakup empat produk kosmetik: Lipstik, Bedak, Body Lotion, dan Shampo. Data ini digunakan untuk membangun model prediksi penjualan dengan metode regresi linear sederhana.

Tabel 1. Contoh Data Penjualan Produk Kosmetik

No	Nama Produk	Jan-23	Feb-23	Mar-23	Apr-23	Mei-23	Jun-23	-	Jan-24
1	Lipstik	120	115	130	140	138	135	-	180
2	Bedak	100	98	105	110	112	115	-	170
3	Body Lotion	180	175	185	190	200	195	-	140
4	Shampo	160	155	165	170	180	175	-	235
5	Foundation	104	164	217	180	213	191	-	210
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Body Cologne	158	221	213	208	229	221	-	198

3.

3. Persiapan Data (*Data Preparation*)

Tahap data *preparation* dilakukan untuk mengolah data penjualan menjadi data *input* yang layak untuk analisis regresi linear. Penelitian ini menggunakan teknik data *selection* dengan memilih 4 dari 25 produk kosmetik terlaris, yaitu Lipstik, Bedak, Body Lotion, dan Shampo, sebagai objek prediksi.

Tabel 2. Hasil Proses Data *Selection* untuk Data Penjualan Produk Kosmetik

No.	Bulan	Lipstik	Bedak	Body Lotion	Shampo
1.	Jan-23	120	100	180	160
2.	Feb-23	115	98	175	155
3.	Mar-23	130	105	185	165
4.	Apr-23	140	110	190	170

5.	Mei-23	138	112	200	180
6.	Jun-23	135	115	195	175
7.	Jul-23	145	118	205	178
8.	Agu-23	150	120	210	185
9.	Sep-23	148	122	215	190
10.	Okt-23	155	125	220	195
11.	Nov-23	160	130	225	200
12.	Des-23	165	135	230	205
13.	Jan-24	170	140	235	210

4. Pemodelan (*Modelling*)

Tahap *modeling* adalah proses penerapan regresi linear sederhana untuk membentuk model prediksi penjualan di PT XYZ, dengan waktu (bulan) sebagai variabel independen dan jumlah penjualan sebagai variabel dependen.

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

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n} \quad (2)$$

$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (3)$$

Persamaan regresi digunakan untuk menghitung parameter berdasarkan data historis, yang kemudian dimanfaatkan untuk memprediksi penjualan di periode berikutnya. Metode regresi linear sederhana dipilih karena mudah diimplementasikan dan diinterpretasikan, serta efektif dalam memberikan estimasi pada kasus prediktif dengan asumsi hubungan linier antar variabel. Regresi linear merupakan teknik dasar machine learning yang banyak digunakan dalam bisnis dan penjualan[5].

Tabel 3. Hasil Perhitungan Manual untuk Lipstik pada Data *Training*

No	Bulan	Periode (X)	Lipstik (Y)	X ²	XY	a = $\frac{(\sum Y - b \cdot \sum X)}{n}$	b = $\frac{[n \cdot \sum (XY) - \sum X \cdot \sum Y] / [n \cdot \sum (X^2) - (\sum X)^2]}$	Hasil Prediksi Y' = a + bX
1	Jan-23	1	120	1	120	115.36	4.05944	119.4231
2	Feb-23	2	115	4	230	115.36	4.05944	123.4825
3	Mar-23	3	130	9	390	115.36	4.05944	127.542
4	Apr-23	4	140	16	560	115.36	4.05944	131.6014
5	May-23	5	138	25	690	115.36	4.05944	135.6608
6	Jun-23	6	135	36	810	115.36	4.05944	139.7203
7	Jul-23	7	145	49	1015	115.36	4.05944	143.7797
8	Aug-23	8	150	64	1200	115.36	4.05944	147.8392
9	Sep-23	9	148	81	1332	115.36	4.05944	151.8986
10	Oct-23	10	155	100	1550	115.36	4.05944	155.958
11	Nov-23	11	160	121	1760	115.36	4.05944	160.0175
12	Dec-23	12	165	144	1980	115.36	4.05944	164.0769
Σ	n=12	78	1701	650	11637			

Perhitungan awal dilakukan secara manual untuk memastikan akurasi model sebelum diimplementasikan dalam sistem. Contohnya, pada produk Lipstik diperoleh nilai $a = 115.36$ dan $b = 4.05944$. Jika $X = 1$ (bulan ke-1), maka prediksi penjualan adalah $Y(1) = 115.36 + 4.05944(1) = 119.423 \approx 119$.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi model regresi linear sederhana dalam memprediksi penjualan produk kosmetik. Penelitian ini menggunakan empat metrik evaluasi, yaitu *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Squared Error* (MSE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan *R-squared* (R^2). MAPE digunakan karena menyajikan hasil dalam bentuk persentase, sehingga memudahkan interpretasi terhadap tingkat kesalahan prediksi [6]. MSE mengukur rata-rata kuadrat selisih antara nilai aktual dan hasil prediksi; semakin kecil nilai MSE, maka semakin baik performa model [7]. RMSE memberikan gambaran nyata seberapa jauh nilai prediksi menyimpang dari nilai aktual dalam satuan yang sama dengan data asli [8]. Sementara itu, *R-squared* (R^2) digunakan untuk mengevaluasi seberapa besar proporsi variasi data aktual yang dapat dijelaskan oleh model regresi; nilai R^2 yang mendekati 1 menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan prediksi yang baik terhadap variabel dependen [9]. Keempat metrik ini digunakan secara bersamaan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai kinerja dan keakuratan model yang dibangun.

Adapun rumus dari masing-masing metrik tersebut adalah sebagai berikut:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (4)$$

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (5)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2} \quad (6)$$

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \times 100\% \quad (7)$$

Hasil perhitungan ketepatan ramalan menggunakan pengujian nilai kesalahan dalam bentuk persentase (MAPE) dapat dikategorikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kategori Persentase Nilai MAPE

Nilai	Kategori Peramalan
<10%	Peramalan Sangat Akurat
10% - 20%	Peramalan Akurat
20% - 50%	Peramalan Cukup Akurat
>50%	Peramalan Tidak Akurat

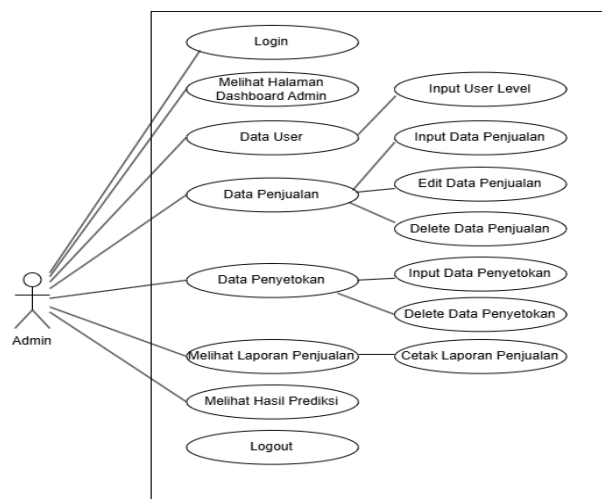
Perhitungan nilai MSE, RMSE, dan MAPE pada hasil prediksi jenis produk Lipstik dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan MSE, RMSE, dan MAPE Lipstik pada Data *Training*

Periode	Bulan	Lipstik	Hasil Prediksi	MSE	RMSE	MAPE
1	Jan-23	120	119.42	0.33	0.58	0.48%
2	Feb-23	115	123.48	71.95	-8.48	7.38%
3	Mar-23	130	127.54	6.04	2.46	1.89%
4	Apr-23	140	131.60	70.54	8.39	5.99%
5	May-23	138	135.66	5.47	2.34	1.69%
6	Jun-23	135	139.72	22.28	-4.72	3.49%
7	Jul-23	145	143.78	1.49	1.22	0.84%
8	Aug-23	150	147.84	4.67	2.16	1.44%
9	Sep-23	148	151.89	15.19	-3.89	2.63%
10	Oct-23	155	155.96	0.92	-0.96	0.62%
11	Nov-23	160	160.02	0	-0.02	0.01%
12	Dec-23	165	164.08	0.85	0.92	0.56%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini menghasilkan *website* prediksi penjualan produk kosmetik per bulan menggunakan metode regresi linear untuk memudahkan pengelolaan data pelatihan dan mudah diakses oleh pengguna internal. Adapun *Use Case Diagram* ditunjukkan pada gambar berikut ini.

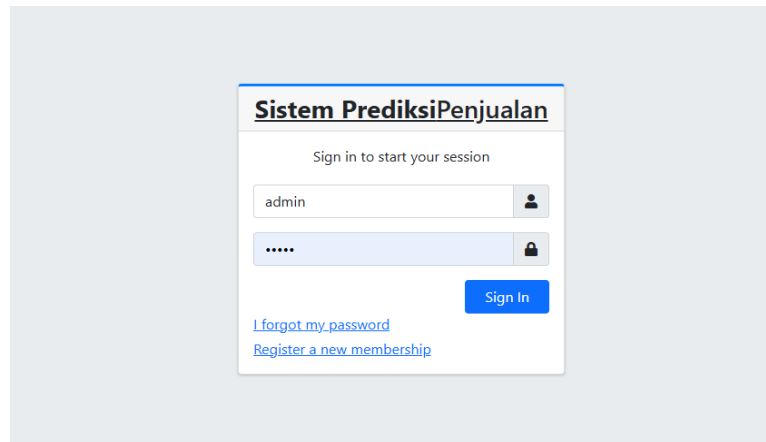


Gambar 1. *Use Case Diagram*

Use case diagram ini menggambarkan bagaimana *User Admin* berinteraksi dengan sistem Basis Data. *User Admin* dapat melakukan berbagai tindakan, seperti *login*, mengakses *dashboard*, dan memasukkan data terkait penjualan, penyetokan, *user*, melihat laporan, serta melihat hasil prediksi yang akan dihasilkan secara otomatis di dalam sistem. Diagram ini juga menunjukkan bahwa beberapa tindakan saling bergantung, seperti mengelola, menyimpan, dan mencetak data penjualan, *user*, stok, dan hasil prediksi.

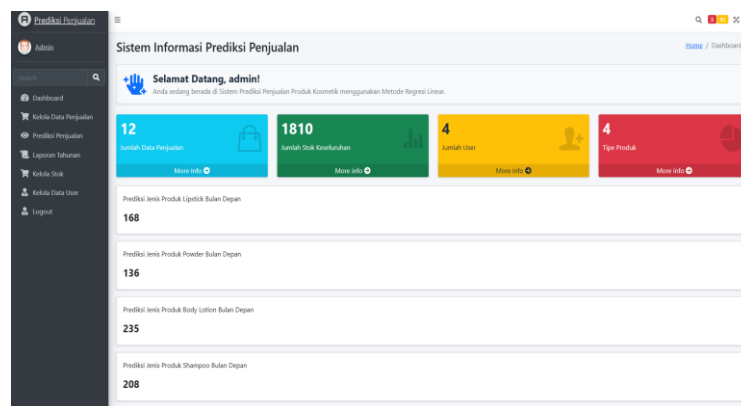
Tampilan Aplikasi

Perancangan sistem prediksi penjualan produk kosmetik per bulan menggunakan metode regresi linear. Berikut tampilan aplikasinya.



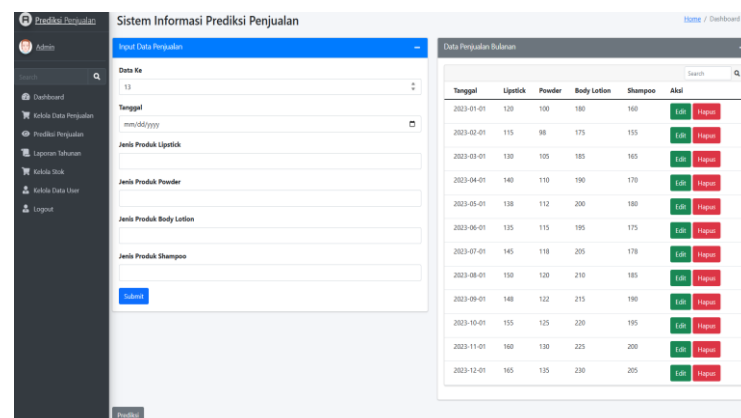
Gambar 2. Tampilan *Login*

Sebelum menampilkan halaman utama, sistem akan menampilkan halaman *login* sebagai syarat untuk masuk ke halaman utama.



Gambar 3. Tampilan *Dashboard*

Halaman *Dashboard* berisi ringkasan jumlah data penjualan, stok keseluruhan, jumlah *user*, dan tipe produk. Selain itu, terdapat hasil prediksi dari setiap jenis produk bulan depan.



Gambar 4. Tampilan Layar Menu Kelola Data Penjualan

Pada halaman ini berisi daftar data penjualan. Admin dapat menambah data baru dengan mengisi kolom *input* data penjualan lalu klik tombol “Submit”. Admin juga dapat melihat detail data dan mengedit atau menghapus data jika ada yang tidak sesuai. Data dapat dihapus dengan mengklik tombol hapus pada data yang ingin dihapus. Halaman data penjualan yang ditampilkan pada Gambar 4 berfungsi sebagai tempat untuk melakukan analisis regresi linear sederhana. Admin cukup menekan tombol “Prediksi”. Setelah proses analisis selesai, sistem akan menampilkan hasil prediksi untuk bulan depan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.

Perhitungan Koefisien:

a (rata-rata x) = 6,5

y (rata-rata y) = 141,75

b (slope) = $\frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2} = \frac{580,5}{141} = 4,0594$

a (intercept) = $y - b \cdot \bar{x} = 141,75 - (4,0594 \cdot 6,5) = 115,3636$

Persamaan Regresi: $y = 115,36 + 4,06x$

Tabel 2: Evaluasi Akurasi Model

No	Periode (x)	Aktual (y)	Prediksi (ŷ)	Error (y-ŷ)	Error ²	MAPE (%)
1	1	120	119,42	0,58	0,33	0,48%
2	2	115	123,48	-8,48	71,95	7,38%
3	3	130	127,54	2,46	6,04	1,89%
4	4	140	131,6	8,4	70,54	6%
5	5	138	135,66	2,34	5,47	1,7%
6	6	135	139,72	-4,72	22,28	3,5%
7	7	145	143,78	1,22	1,49	0,84%
8	8	150	147,84	2,16	4,67	1,44%
9	9	148	151,9	-3,9	15,2	2,63%
10	10	155	155,96	-0,96	0,92	0,62%
11	11	160	160,02	-0,02	0	0,01%
12	12	165	164,08	0,92	0,85	0,56%
Total					SSE = 199,74	Rata-rata = 2,23%

Gambar 5. Tampilan Layar Prediksi Penjualan

Pada halaman ini berisi hasil prediksi penjualan yang disediakan dengan 5 tabel.

Tabel 3: Metrik Evaluasi Model

Prediksi	Error MAPE	MSE	RMSE	R ² (%)
168	2,25%	16,65	4,08	92,19%

Tabel 4: Interpretasi Akurasi

Metrik	Nilai	Interpretasi
MAPE	2,25%	Sangat Baik - Akurasi tinggi
R ²	92,19%	Model Sangat Baik - Menjelaskan 92,19% variasi data

Tabel 5: Perhitungan Prediksi

Periode Prediksi	Rumus	Perhitungan	Hasil Prediksi
Bulan ke-13	$y = a + bx$	$115,36 + (4,06 \times 13)$	168

Gambar 6. Tampilan Hasil Perhitungan Regresi Linear

Pengujian Hasil Analisis Prediksi Regresi Linear Sederhana

Pengujian hasil prediksi penjualan dilakukan menggunakan tiga metrik evaluasi utama, yaitu MSE, RMSE, dan MAPE, untuk mengukur tingkat kesalahan antara prediksi dan data aktual. Selain itu, nilai R² digunakan untuk menilai sejauh mana variabel waktu mampu menjelaskan variasi penjualan. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi Januari 2024 terhadap data aktual, berdasarkan model yang dilatih menggunakan data penjualan selama tahun 2023. Pengujian dilakukan pada setiap produk kosmetik PT XYZ untuk menilai akurasi dan keandalan model yang dibangun.

1. Hasil Perhitungan Parameter

Tabel 6. Hasil Regresi Linear

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics							
Multiple R	0.960135533						
R Square	0.921860242						
Adjusted R Square	0.914046267						
Standard Error	4.469281321						
Observations	12						

ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	2356.505245	2356.505245	117.9758258	7.41489E-07
Residual	10	199.7447552	19.97447552		
Total	11	2556.25			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	115.3636364	2.750652507	41.94046179	1.42391E-12	109.2348006	121.4924721	109.2348006	121.4924721
X Variable 1	4.059440559	0.373740079	10.86166773	7.41489E-07	3.226695768	4.892185351	3.226695768	4.892185351

Berdasarkan Tabel 6, diperoleh model regresi linear untuk produk lipstick dengan persamaan $Y = 115,36 + 4,06X$. Nilai R² sebesar 0,9219 menunjukkan bahwa 92,19% variasi penjualan dapat dijelaskan oleh waktu, sementara 7,81% dipengaruhi faktor lain. Nilai *Significance F* sebesar $7,41 \times 10^{-7}$ ($< 0,05$) menunjukkan bahwa model signifikan secara statistik. Prediksi pada periode ke-13 menunjukkan peningkatan penjualan sebesar 168,14 unit, mencerminkan tren pertumbuhan yang dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan bisnis.

2. Pengujian jenis produk lipstik

Hasil prediksi data *testing* menggunakan metode regresi linear berdasarkan model yang terbentuk dari data *training* yang ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengujian jenis produk lipstik

No	Bulan	Lipstik	Hasil Prediksi	MSE	RMSE	MAPE	R ²
1	Jan-24	170	168	16.65	4.08	2.25%	92.19%

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat presentase hasil prediksi pada produk Lipstik menghasilkan nilai MAPE yang tergolong dalam kategori hasil prediksi sangat akurat. Selain itu, nilai R² sebesar 92,19% menunjukkan bahwa model regresi linear mampu menjelaskan 92,19% variasi data penjualan berdasarkan variabel waktu, sehingga mendukung bahwa model memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

3. Analisis Hasil

Berdasarkan analisis regresi linear terhadap data penjualan Januari 2024, model menunjukkan performa yang baik dalam mencerminkan pola data aktual. Evaluasi akurasi dilakukan menggunakan metrik R², MSE, RMSE, dan MAPE untuk setiap produk, lalu dibandingkan dengan data aktual. Hasil evaluasi R² dan MAPE ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Persentase nilai R *Square* dan MAPE Hasil Prediksi Produk Kosmetik

No	Item Produk	R ²	MAPE	Kategori Peramalan
1	Lipstik	92.19%	2.25%	Sangat Akurat
2	Bedak	97.82%	1.16%	Sangat Akurat
3	Body Lotion	97.22%	0.95%	Sangat Akurat
4	Shampo	95.74%	1.35%	Sangat Akurat

Berdasarkan Tabel 8, seluruh produk kosmetik menunjukkan tingkat akurasi prediksi yang sangat baik dengan nilai MAPE di bawah 2,5%. *Body Lotion* mencatat MAPE terendah sebesar 0,95%, diikuti Bedak (1,16%), Shampo (1,35%), dan Lipstik (2,25%). Selain itu, nilai R² untuk semua produk berada dalam rentang 92,19% hingga 97,82%, yang menunjukkan bahwa model regresi linear mampu menjelaskan sebagian besar variasi data penjualan. Secara keseluruhan, hasil ini mengindikasikan bahwa model prediksi yang digunakan konsisten dan memiliki kinerja tinggi di keempat kategori produk.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, sistem prediksi penjualan produk kosmetik bulanan di PT XYZ berhasil dirancang dan dibangun menggunakan metode regresi linear sederhana. Sistem ini menggunakan data historis Januari hingga Desember 2023 untuk memprediksi penjualan bulan Januari 2024. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model memiliki tingkat akurasi yang tinggi, dengan nilai MAPE berkisar antara 0,95% hingga 2,25% dan nilai R² di atas 92% untuk seluruh produk, termasuk Lipstik, Bedak, Body Lotion, dan Shampo. Khusus untuk produk Lipstik, nilai MAPE bulanan menunjukkan kestabilan prediksi yang baik sepanjang periode pelatihan. Sistem ini diimplementasikan dalam bentuk aplikasi *web* berbasis PHP yang memungkinkan proses *input* data, prediksi, dan evaluasi dilakukan secara otomatis. Dengan demikian, penelitian ini berhasil memenuhi tujuan utama, yaitu membangun model prediksi penjualan yang akurat dan mengintegrasikannya ke dalam sistem berbasis *web*. Sistem yang dikembangkan mampu melakukan proses prediksi dan evaluasi secara otomatis, serta menunjukkan performa yang baik berdasarkan hasil pengujian akurasi. Diharapkan,

sistem ini dapat menjadi alat bantu yang efektif bagi PT XYZ dalam pengambilan keputusan dan perencanaan penjualan yang lebih efisien dan berbasis data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Khajehzadeh, F. Pazhuheian, F. Seifi, R. Noorossana, A. Asli, dan N. Saeedi, "Analysis of Factors Affecting Product Sales with an Outlook toward Sale Forecasting in Cosmetic Industry using Statistical Methods," *International Review of Management and Marketing*, vol. 12, no. 6, pp. 55–63, 2022.
- [2] S. Takale, T. Bhong, U. Dethe, dan P. Gandhi, "Sales Prediction using Linear Regression," *J. Electron. Comput. Netw. Appl. Math.*, vol. 2, no. 5, pp. 62–71, Sep. 2022.
- [3] *Analysis of Cosmetic Product Forecasting Using Linear Regression Method and Fishbone Model Against Sales Level Decline*, Prosiding SNTM, 2025.
- [4] J. Liu, "Sales Prediction Model based on Multifactorial Linear Regression," in *Proc. 2022 Scitepress Conf.*, 2022.
- [5] D. Maulud dan A. M. Abdulazeez, "A Review on Linear Regression Comprehensive in Machine Learning," *Journal of Applied Science and Technology Trends*, vol. 1, no. 4, pp. 140–147, 2020, doi: 10.38094/jastt1457.
- [6] A. Saputra, "Analisis Perbandingan Metode Peramalan," *Jurnal Sistem dan Informatika*, vol. 5, no. 2, pp. 45–51, 2017.
- [7] M. Hanif, "Evaluasi Model Prediksi Menggunakan MSE dan MAE," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 8, no. 1, pp. 33–40, 2020.
- [8] L. Wahyuni, "Pengukuran Akurasi Model Prediksi Menggunakan RMSE," *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, pp. 92–97, 2018.
- [9] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2017.
- [10] Anggrawan, A., Hairani, H., & Azmi, N. (2022). Prediksi Penjualan Produk Unilever Menggunakan Metode Regresi Linear. *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)*, 4(2), 123–132. <https://doi.org/10.30812/bite.v4i2.2416>