

Prediksi Penjualan Produk Unilever Menggunakan Metode Regresi Linear

Sales Prediction of Unilever Products using the Linear Regression Method

Anthony Anggrawan¹, Hairani^{2*}, Nurul Azmi³

^{1,2,3}Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia

Anthony.anggrawan@universitasbumigora.ac.id¹, Hairani@universitasbumigora.ac.id^{2*},
Nurulazmi@gmail.com³

Submitted: 30 September 2022, Revised: 17 Oktober 2022, Accepted: 04 November 2022

Abstrak – Toko Barokah merupakan toko eceran yang menjual berbagai sembako untuk kebutuhan sehari-hari. Persediaan barang terlalu banyak akan mengakibatkan kerugian seperti biaya simpan dan terjadinya kemungkinan penurunan kualitas barang. Sebaliknya, jumlah persediaan yang sedikit akan mengurangi keuntungan lebih besar. Penelitian ini bertujuan membangun sistem prediksi penjualan barang produk Unilever berbasis web menggunakan metode regresi linear sederhana. Pengujian akurasi terhadap hasil prediksi penjualan barang produk Unilever menggunakan MEA dan MAPE untuk melihat tingkat kesalahan hasil prediksi. Dataset menggunakan data penjualan produk Unilever sebanyak 15 bulan yaitu Januari 2021 sampai Maret 2022. Dataset dibagi menjadi 12 bulan sebagai data training dan 3 bulan sebagai data testing. Hasil prediksi pada 3 periode mendatang setiap jenis produk menghasilkan nilai yang sama antara hasil sistem dengan hasil perhitungan manual regresi linear. Pengujian tingkat kesalahan terhadap hasil prediksi 3 periode yaitu bulan Januari sampai dengan Maret 2022 setiap produk Axe Deodorant, Bango Kecap, Buavita, Citra Lotion, Sabun Citra, Shampo Clear, Sariwangi, Sunsilk Conditioner, Vixal dan Wall's Ice Cream tergolong kategori hasil peramalan sangat akurat. Dengan nilai MAPE terkecil pada produk Sunsilk Conditioner sebesar 1%. Dengan demikian, metode regresi linear sangat akurat untuk prediksi penjualan barang jenis unilever.

Kata Kunci: Regresi Linear Sederhana, Prediksi Penjualan, MEA, MAPE.

Abstract – Barokah Shop is a retail store that sells various basic necessities for daily needs. Too much inventory will result in losses such as storage costs and the possibility of a decrease in the quality of goods. On the other hand, a small amount of inventory will reduce a larger profit. This study aims to build a web-based Unilever sales prediction system using a simple linear regression method. Testing the accuracy of the prediction results of sales of Unilever products using MEA and MAPE to see the level of error in the prediction results. The dataset uses Unilever product sales data for 15 months, from January 2021 to March 2022. The dataset is divided into 12 months as training data and 3 months as testing data. Prediction results in the next 3 periods of each type of product produce the same value between the system results and the results of manual linear regression calculations. Testing the error rate on the prediction results for 3 periods, namely January to March 2022, each Ax Deodorant, Bango Kecap, Buavita, Citra Lotion, Citra Soap, Clear Shampoo, Sariwangi, Sunsilk Conditioner, Vixal and Wall's Ice Cream products belong to the category of very accurate forecasting results. With the smallest MAPE value in Sunsilk Conditioner products of 1%. Thus, the linear regression method is very accurate for predicting sales of Unilever types goods.

Keywords: Simple Linear Regression, Sales Prediction, MEA, MAPE.

1. Pendahuluan

Perkembangan bisnis ritel di Indonesia dapat dikatakan cukup pesat akhir-akhir ini, terutama ritel *modern* dalam semua variasi jenisnya. Beberapa faktor pendukung perkembangan usaha ritel *modern* diantaranya adalah cukup terbukanya peluang pasar, perkembangan usaha *manufaktur*

Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)

Vol.4, No.2, Desember 2022, pp. 123-132

ISSN: 2685-4066

DOI: 10.30812/bite.v4i2.2416

yang akan memasok produknya ke *Retail* dan upaya pemerintah untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dengan cara mengembangkan bisnis ritel. Berbagai definisi dan pengertian bisnis ritel atau perdagangan eceran telah dibuat oleh para ahli manajemen dan bisnis [1]. Semua usaha ritel maupun toko tentu ingin memenangkan pangsa pasar dengan membuat strategi-strategi untuk menarik minat *Konsumen*. Ritel juga menginginkan eksistensi dan kelangsungan hidup perusahaan itu walaupun dalam persaingan yang ketat.

Toko Barokah merupakan salah satu toko eceran yang menjual berbagai sembako yang menyediakan barang kebutuhan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Toko Barokah mulai banyak diminati masyarakat sebagai toko yang dituju untuk berbelanja, hal ini membuat pemilik toko Barokah berinisiatif menyediakan barang serbaguna yang dibutuhkan masyarakat dan berjalan cukup pesat hingga saat ini. Persediaan barang yang terlalu banyak akan mengakibatkan kerugian seperti biaya simpan dan terjadinya kemungkinan penurunan kualitas barang yang menimbulkan pelanggan berpindah ke produk lain. Sebaliknya, jumlah persediaan yang terlalu sedikit dapat mengurangi keuntungan.

Oleh karena itu, solusi yang ditawarkan penelitian ini adalah menggunakan konsep data mining. Data mining merupakan bidang ilmu yang digunakan untuk ekstraksi pengetahuan dari tumpukan data besar. Beberapa task yang bisa digunakan dalam data mining seperti prediksi, klasifikasi, klustering, dan asosiasi. Masing-masing task terdapat metode yang bisa digunakan seperti metode prediksi menggunakan neural network [2], linear regresi [3]. Metode klasifikasi dengan metode C4.5 [4]–[7] dan metode klustering menggunakan k-means [8]. Penelitian ini berfokus pada penggunaan metode prediksi yang dapat digunakan untuk prediksi penjualan barang produk unilever kedepannya.

Beberapa penelitian sebelumnya menggunakan berbagai metode prediksi seperti penelitian [9] menggunakan metode *regresi linier sederhana* untuk prediksi persediaan obat jenis tablet dengan akurasi sebesar 98,5%. Dapat disimpulkan, metode regresi linier dapat digunakan untuk prediksi stok obat jenis tablet pada Klinik Teluk. Penelitian [10] menggunakan metode regresi linier sederhana untuk prediksi penjualan properti dengan kinerja yang baik berdasarkan hasil uji MSE, MAE, dan MAPE. Penelitian [2] menggunakan metode *Neural Network Backpropagation* untuk prediksi penggunaan listrik Lombok, Bima, dan Dompu dengan nilai RMSE sebesar 0.203424. Penelitian [1] melakukan analisis pengaruh *retail* marketing mix terhadap loyalitas *konsumen* pada toko indomaret. Hasil penelitiannya adalah menghasilkan 3 variabel prediktor utama (kepuasan, merchandise, dan promosi) yang dapat digunakan untuk mengukur loyalitas pelanggan indomaret. Penelitian [11] menggunakan metode *Support Vector Regression (SVR)* untuk prediksi tingkat inflasi dengan akurasi sebesar 97.5%.

Regresi Linear Sederhana adalah metode peramalan yang meninjau hubungan antara variabel *independent* terhadap variabel *dependent* [12]. Analisis regresi linear sederhana bertujuan untuk mengukur kekuatan hubungan antara dua variabel, serta menunjukkan arah hubungan antara variabel independent dengan variabel *dependent* [13].

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini akan dibangun sistem untuk prediksi penjualan barang pada produk Unilever berbasis web dengan menerapkan metode regresi linear sederhana sehingga dapat mengetahui jumlah penjualan produk Unilever sehingga dapat mengurangi resiko kekurangan penjualan pada produk tertentu.

2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metodologi *data mining* CRISP-DM [14] yang terdiri dari enam tahapan yaitu *Business Understanding*, *Data Understanding*, *Data Preparation*, *Modelling*, *Evaluation*, dan *Deployment*.

2.1. Business Understanding (Pemahaman Bisnis)

Pada bagian ini digunakan untuk penentuan tujuan yang ingin dicapai. Penelitian ini bertujuan untuk prediksi penjualan produk *Unilever* di Toko Barokah Menggunakan metode regresi linier sederhana.

2.2. Data Understanding (Pemahaman Data)

Penelitian ini menggunakan data yang berasal dari Toko Barokah. Data yang dikumpulkan merupakan data penjualan jenis produk Unilever pada periode Januari 2021 sampai dengan Maret 2022 selama 15 bulan sebanyak 50 produk. Adapun data penjualan jenis produk Unilever ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Contoh Data Penjualan Produk Unilever

No	Nama Produk	Jan-21	Feb-22	Mar-21	Apr-21	May-21	Jun-21	-	Mar-22
1	Axe Deodorant	104	92	100	130	98	110	-	65
2	Bango Kecap	158	158	174	164	156	143	-	75
3	Buavita	205	160	174	217	180	249	-	170
4	Citra Aloe Vera Bright	217	233	221	213	213	213	-	233
5	Citra Hbl Pearly	240	240	241	229	229	221	-	233
6	Citra Lotion	240	240	241	229	229	221	-	198
7	Citra Natural Glow+Citra Natural Glow	158	158	203	203	191	185	-	158
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	Bolpoin	150	147	147	208	208	205	-	147

2.3. Data Preparation (Persiapan Data)

Data preparation merupakan tahapan yang dilakukan untuk mengolah data penjualan jenis produk Unilever pada Tabel 1 menjadi data yang berkualitas sebagai data input untuk proses analisis regresi linear sederhana. Pada tahapan data preparation yang digunakan penelitian ini yaitu data selection. Data selection digunakan untuk memilih produk unilever yang akan diprediksi jumlah penjualannya. Dari 50 jumlah produk unilever yang didapatkan, akan dipilih 10 produk terlaris yang akan dilakukan prediksi penjualannya seperti Axe Deodorat, Bango Kecap, Buavita, Citra Losion, Sabun Citra, Sampho Clear, Sari Wangi, Sunsilk Kondisioner, Vixal, dan Wall’s Ice Cream yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Proses Data Selection untuk Data Penjualan Produk Unilever

No	Bulan	Axe Deodorat	Bango Kecap	Buavita	Citra Losion	Sabun Citra	Sampho Clear	Sari wangi	Sunsilk Kondisioner	Vixal	Wall's Ice Cream
1	Jan-21	104	158	205	240	150	104	143	158	191	208
2	Feb-21	92	158	160	240	147	129	153	158	154	230
3	Mar-21	100	174	174	241	147	129	149	203	191	205
4	Apr-21	130	164	217	229	208	130	130	203	191	191
5	May-21	98	156	180	229	208	101	140	191	164	187
15	Mar-22	65	75	170	198	190	110	65	155	140	94

2.4. Modelling Phase (Fase Pemodelan)

Modelling Phase merupakan tahapan implementasi model prediksi menggunakan regresi linear sederhana. Regresi linier adalah metode statistika yang digunakan untuk membentuk model hubungan antara satu atau lebih variabel independent (X) dengan variabel dependent (Y)[4]. Apabila jumlah variabel bebas hanya ada satu disebut sebagai regresi linier sederhana, sedangkan terdapat lebih dari 1 variabel bebas disebut sebagai regresi linier berganda. Adapun rumus untuk regresi linear sederhana untuk mencari nilai Y ditunjukkan pada persamaan (1), sedangkan untuk mencari nilai a dan b ditunjukkan pada persamaan (2) dan (3) [15].

$$Y' = a + bX \tag{1}$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n} \tag{2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \tag{3}$$

Y' adalah Nilai yang prediksi, a adalah Konstanta (*Intercept*), dan b adalah koefisien regresi (*Slope*). Sedangkan X adalah variabel yang mempengaruhi (Bulan) dan n adalah Jumlah data.

Tahap *modeling phase* menjelaskan proses perhitungan prediksi penjualan untuk setiap jenis produk *Unilever* di Toko Barokah menggunakan metode *regresi linear sederhana* dan menghitung persentase *error* hasil prediksi menggunakan MAE dan MAPE. Hasil perhitungan manual untuk produk *Axe Deodorant* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Manual untuk *Axe Deodorant* pada Data Training

No	Bulan	Axe Deodorant (Y)	Periode (X)	X ²	XY	a ($\frac{\sum y - b \sum X}{n}$)	B ($\frac{(n \sum XY - (\sum X)(\sum Y))}{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)}$)	Hasil Prediksi Y'=a-bX
1	Jan-21	104	1	1	104	111.18	-2.7203	108
2	Feb-21	92	2	4	184	111.18	-2.7203	106
3	Mar-21	100	3	9	300	111.18	-2.7203	103
4	Apr-21	130	4	16	520	111.18	-2.7203	100
5	May-21	98	5	25	490	111.18	-2.7203	98
-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Dec-21	80	12	144	960	111.18	-2.7203	79
	n=12	Σ1122	Σ78	Σ650	Σ6904			

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan Nilai a = 111.18, Nilai b = -2.7203. Misalkan nilai X yaitu 1, maka:

$$Y(1) = 111.18 + -2.7203(1) = 108$$

2.5. Evaluation (Evaluasi)

Hasil prediksi didapatkan pada algoritma *regresi linear sederhana* selanjutnya dilakukan tahap evaluasi untuk memberikan perbandingan hasil prediksi yang telah dilakukan oleh model dengan data aktual yang sebenarnya dengan melihat nilai persentase nilai error MAE dan MAPE untuk setiap jenis produk *unilever*. Keakuratan suatu prediksi ditentukan oleh seberapa besar penyimpangan atau kesalahan yang terjadi antara data yang diprediksi dengan data yang sebenarnya atau data aktual [10].

Pengukuran tingkat kesalahan metode regresi linier dapat Menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Nilai MAE menunjukkan rata-rata kesalahan (*Error*) absolut antara hasil peramalan/prediksi dengan nilai aktual. Sedangkan MAPE merupakan rata-rata diferensiasi absolut antara nilai yang diprediksi dan aktual. Rumus untuk pencarian nilai MAE dapat dilihat pada persamaan (4), sedangkan rumus untuk pencarian nilai MAPE dapat dilihat pada persamaan (5) [16].

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |A_i - F_i| \tag{4}$$

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|y_t - y_t^1|}{y_t} \tag{5}$$

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

Tabel 4. Kategori Persentase Nilai MAPE[17]

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

Perhitungan nilai MAE dan MAPE pada hasil prediksi produk Axe Deodorant dapat dilihat pada Tabel 5 berdasarkan hasil perhitungan metode regresi linier pada Tabel 3.

Tabel 5. Hasil Perhitungan MAE dan MAPE Axe Deodorant pada Data Training

No	Bulan	Axe Deodorant (Y)	Hasil Prediksi (F)	MAE = abs(Y-F)	MAPE = abs(Y-F)/Y
1	Jan-21	104	108	4.4615	4%
2	Feb-21	92	106	13.7413	15%
3	Mar-21	100	103	3.0210	3%
4	Apr-21	130	100	29.6993	23%
5	May-21	98	98	0.4196	0%
6	Jun-21	110	95	15.1399	14%
7	Jul-21	70	92	22.1399	32%
8	Aug-21	88	89	1.4196	2%
9	Sep-21	78	87	8.6993	11%
10	Oct-21	102	84	18.0210	18%
11	Nov-21	70	81	11.2587	16%
12	Dec-21	80	79	1.4615	2%

3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini akan dilakukan implementasi dan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun menggunakan metode regresi linear sederhana. Setelah diimplementasikan maka dilakukan pengujian terhadap hasil prediksi pada data *Training* terhadap data *Testing*.

3.1. Tampilan Interface

Berikut halaman data jenis produk, digunakan sebagai halaman untuk menampilkan data jenis produk *Unilever* yang telah disimpan dalam *database* sistem yang ditunjukkan pada Gambar 1.

Data Jenis Produk

Refresh
+ Tambah

No	Kode	Nama Jenis Produk	Aksi
1	J01	Axe Deodorant	
2	J02	Bango Kecap	
3	J03	Buavita	
4	J04	Citra Losion	
5	J05	Sabun Citra	
6	J06	Sampho Clear	
7	J07	Sariwangi	
8	J08	Sunslk Conditioner	
9	J09	Vixal	
10	J10	Walls Ice Cream	

Gambar 1. Halaman Data Jenis Produk

Halaman dataset penjualan merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan data penjualan jenis produk *Unilever* yang telah disimpan dalam *database* sistem yang ditunjukkan pada Gambar 1.

Regresi Linear Produk Unilever

Data Jenis Produk
Dataset
Analisa Regresi
Password
Logout

Data Penjualan

No	Bulan	Axe Deodorant	Bango Kecap	Buavita	Citra Losion	Sabun Citra	Sampho Clear	Sariwangi	Sunslk Conditioner	Vixal	Walls Ice Cream	Aksi
P01	Jan-2021	104	158	205	240	150	104	143	158	191	208	
P02	Feb-2021	92	158	160	240	147	129	153	158	154	230	
P03	Mar-2021	100	174	174	241	147	129	149	203	191	205	
P04	Apr-2021	130	164	217	229	208	130	130	203	191	191	
P05	May-2021	98	156	180	229	208	101	140	191	164	187	
P06	Jun-2021	110	143	249	221	205	110	154	185	158	147	
P07	Jul-2021	70	165	228	217	158	104	102	183	148	156	
P08	Aug-2021	88	114	173	233	104	101	113	179	138	144	
P09	Sep-2021	78	89	147	221	130	144	104	170	140	139	
P10	Oct-2021	101	109	191	213	164	130	93	160	176	135	

Gambar 2. Halaman Dataset Penjualan

Halaman data penjualan pada Gambar 2 merupakan halaman yang digunakan untuk proses analisis *regresi linear sederhana* dengan mengisi *field* jenis produk dan jumlah periode yang diprediksi kemudian melakukan klik pada *button* "Hitung". Apabila proses analisis selesai dilakukan maka akan menampilkan hasil prediksi 3 bulan mendatang seperti pada Gambar 3.

Hasil Prediksi Axe Deodorant 3 Periode Mendatang				
Bulan (n)	Nilai Prediksi			
Jan-2022	76			
Feb-2022	73			
Mar-2022	70			
Hasil Prediksi: $F(x) = 111.2576 + -2.7448x$				
Persentase Nilai MAPE pada Data Training untuk Produk : Axe Deodorant				
Bulan	Nilai Aktual(Y)	Periode (X)	Nilai Prediksi	MAPE
Jan-2021	104	1	108.51	4%
Feb-2021	92	2	105.77	15%
Mar-2021	100	3	103.02	3%
Apr-2021	130	4	100.28	23%
May-2021	98	5	97.53	0%
Jun-2021	110	6	94.79	14%

Gambar 3. Hasil Perhitungan Regresi Linear Sederhana

3.2. Pengujian Hasil Analisis Prediksi Regresi Linear Sederhana

Pengujian dengan metode MEA (*Mean Error Absolute*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) digunakan untuk mengevaluasi hasil analisis prediksi pada data *training* berdasarkan metode penelitian yang digunakan. Pengujian hasil prediksi pada 3 periode (Januari, Februari dan Maret) tahun 2022 pada model yang dibuat dengan data *training* mendekati nilai aktual pada data *testing* 3 periode (Januari, Februari dan Maret) pada tahun 2022. Pendekatan ini berfungsi untuk melihat nilai kesalahan dari hasil prediksi dibandingkan dengan nilai aktual. Pengujian ini juga dilakukan untuk setiap item produk *Unilever* di Toko Barokah.

3.2.1 Pengujian Produk Axe Deodorant

Hasil prediksi data testing menggunakan metode regresi linier berdasarkan model yang terbentuk dari data training yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengujian Produk Axe Deodorant

No	Bulan	Axe Deodorant (Y)	Hasil Prediksi	MAPE $\text{abs}(Y-F)/Y$
1	Jan-22	70	76	9%
2	Feb-22	69	73	6%
3	Mar-22	65	70	8%
Persentase Nilai MAPE				7%

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat presentase hasil prediksi pada produk Axe Deodorant menghasilkan nilai MAPE yang tergolong dalam kategori hasil prediksi sangat akurat.

3.3. Analisis Hasil

Berdasarkan analisis dengan menggunakan *Regresi linier* yang melibatkan 3 periode data *Testing* dari bulan Januari 2022 sampai dengan Maret 2022 diperoleh nilai MEA (*Mean Error Absolute*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Setelah melakukan prediksi per item

produk *Unilever* 3 bulan mendatang pada data *testing* dan setelah pengujian nilai *error* untuk setiap item produk diperoleh persentase nilai MAPE yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Tabel Persentase nilai MAPE Hasil Prediksi 3 Periode Produk Unilever

No	Item Produk	Nilai MAPE	Kategori Peramalan
1	Axe Deodorant	7%	Sangat Akurat
2	Bango Kecap	8%	Sangat Akurat
3	Buavita	9%	Sangat Akurat
4	Citra Losion	2%	Sangat Akurat
5	Sabun Citra	3%	Sangat Akurat
6	Sampho Clear	5%	Sangat Akurat
7	Sariwangi	8%	Sangat Akurat
8	Sunsilk Conditioner	1%	Sangat Akurat
9	Vixal	10%	Sangat Akurat
10	Walls Ice Cream	3%	Sangat Akurat

Berdasarkan Tabel 7 merupakan persentase nilai MAPE pada hasil prediksi 3 periode (Januari, Februari, Maret) 2022 setiap jenis produk Unilever yang menunjukkan persentase nilai peramalan setiap produk tergolong dalam kategori sangat akurat. Dengan nilai MAPE terkecil pada produk Sunilk Conditioner sebesar 1% dan nilai MAPE terbesar pada produk Vixal sebesar 10%.

4. Kesimpulan

Sudah berhasil diimplementasikan metode regresi linier sederhana untuk prediksi penjualan produk *Unilever* di Toko Barokah berbasis web dengan menghasilkan nilai yang sama seperti perhitungan manual. Dari hasil pengujian nilai *Error* menggunakan MAPE pada hasil prediksi 3 periode (Januari, Februari, Maret) 2022 setiap produk, persentase nilai prediksi setiap produk yaitu Axe Deodorant, Bango Kecap, Buavita, Citra Losion, Sabun Citra, Sampho Clear, Sariwangi, Sunilk Conditioner, Vixal dan Wall's Ice Cream tergolong dalam kategori sangat akurat. Dengan nilai MAPE terkecil pada produk Sunilk Conditioner sebesar 1% dan nilai MAPE terbesar pada produk Vixal sebesar 10%. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode neural network untuk prediksi penjualan produk Unilever dengan data yang lebih banyak.

Referensi

- [1] L. D. Indrasari, "Analisis Pengaruh Retail Marketing Mix Terhadap Loyalitas Konsumen Pada Pasar Modern (Studi Kasus pada Indomaret Bandar Kediri)," *JATI UNIK : Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, vol. 1, no. 1, pp. 51–59, Nov. 2017, doi: 10.30737/jatiunik.v1i1.71.
- [2] H. Hairani, A. Anggrawan, and M. A. Candra, "Prediction of Electricity Usage with Back-propagation Neural Network," *International Journal of Engineering and Computer Science Applications (IJECSA)*, vol. 1, no. 1, pp. 9–18, 2022, doi: 10.30812/ijecsa.v1i1.1722.
- [3] A. U. Khasanah and H. Harwati, "Educational data mining techniques approach to predict student's performance," *International Journal of Information and Education Technology*, vol. 9, no. 2, pp. 115–118, 2019, doi: 10.18178/ijiet.2019.9.2.1184.
- [4] H. Hairani, N. A. Setiawan, and T. B. Adji, "Metode Klasifikasi Data Mining dan Teknik Sampling SMOTE Menangani Class Imbalance Untuk Segmentasi Customer Pada Industri Perbankan," in *Prosiding SNST Fakultas Teknik*, 2016, vol. 1, no. 1, pp. 168–172, doi: 978-602-99334-5-1.
- [5] D. Kurniawan, A. Anggrawan, and H. Hairani, "Graduation Prediction System On Students Using C4.5 Algorithm," *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan*

- Rekayasa Komputer*, vol. 19, no. 2, pp. 358–365, 2020, doi: 10.30812/matrik.v19i2.685.
- [6] H. Hairani, D. Susilowati, I. Puji Lestari, K. Marzuki, and L. Z. A. Mardedi, “Segmentasi Lokasi Promosi Penerimaan Mahasiswa Baru Menggunakan Metode RFM dan K-Means Clustering,” *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 21, no. 2, pp. 275–282, 2022, doi: 10.30812/matrik.v21i2.1542.
- [7] M. Madani, L. Ganda, R. Putra, and L. N. Azmi, “Deteksi Kegawatan Pasien Covid-19 Berbasis Android Menggunakan Algoritma C45,” *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)*, vol. 4, no. 2, pp. 27–36, 2022, doi: 10.30812/bite.v4i1.1772.
- [8] G. S. Nugraha and H. Hairani, “Aplikasi Pemetaan Kualitas Pendidikan di Indonesia Menggunakan Metode K-Means,” *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 17, no. 2, pp. 13–23, 2018.
- [9] Harsiti, Z. Muttaqin, and E. Srihartini, “Penerapan Metode Regresi Linier Sederhana Untuk Prediksi Persediaan Obat Jenis Tablet,” *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, vol. 9, no. 1, pp. 12–16, 2022, doi: 10.30656/jsii.v9i1.4426.
- [10] G. N. Ayuni and D. Fitrihanah, “Penerapan metode Regresi Linear untuk prediksi penjualan properti pada PT XYZ,” *Jurnal Telematika*, vol. 14, no. 2, pp. 79–86, 2019.
- [11] E. M. Priliani, A. T. Putra, and M. A. Muslim, “Forecasting Inflation Rate Using Support Vector Regression (SVR) Based Weight Attribute Particle Swarm Optimization (WAPSO),” *Scientific Journal of Informatics*, vol. 5, no. 2, pp. 118–127, 2018, doi: 10.15294/sji.v5i2.14613.
- [12] A. Navian, Daryanto, and H. Oktavianto, “Prediksi Persediaan Obat Dengan Metode Regresi Linier,” 2018.
- [13] M. I. A. Imran, “Pengaruh Kepuasan Pelanggan Terhadap Minat Beli Ulang Makanan Di Rumah Makan Ayam Bakar Wong Solo Alauddin Kota Makassar,” *Jurnal Ilmu Manajemen Profitability*, vol. 2, no. 1, pp. 50–64, 2018.
- [14] D. T. Larose, *Data mining and predictive analytics*. John Wiley & Sons, 2015.
- [15] D. Maulud and 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.
- [16] D. C. Montgomery, C. L. Jennings, and M. Kulahci, *Introduction to time series analysis and forecasting*. John Wiley & Sons, 2015.
- [17] R. T. Amira Herwindayani H., Wiwik Anggraeni, “Pembuatan Aplikasi Pendukung Keputusan Untuk Peramalan Persediaan Bahan Baku Produksi Plastik Blowing dan Inject Menggunakan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) Di CV. Asia,” *Jurnal Teknik POMITS*, vol. 3, no. 2, pp. 169–179, 2014.

