



Penerapan Data Mining Terhadap Penjualan Produk Kosmetik Menggunakan Algoritma *K-Means*

Dona¹, Khairul Sabri², Kiki Yasdomi³, Mi'rajul Rifqi⁴, Hendri Maradona⁵, Chandra Yuliansyah⁶, Dina Rahayu⁷
^{1,2,3,4,5,7}Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pasir Pengaraian.

⁶Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Pat Petulai

¹dona201804@gmail.com, ²khairulsabri.tch@gmail.com, ³ kikiyasdomi@gmail.com, ⁴mirajulrifqi@gmail.com,

⁵hendrimaradonapakpahan@gmail.com, ⁶chandrayuliansyah1987@gmail.com, ⁷rahayudina@gmail.com

Abstract

Women's lives cannot be separated from cosmetics. In addition to beautifying themselves, cosmetics are also used for health purposes. Cosmetics are basically one of the basic needs of women. Therefore, every day the sales transaction data at the Putri Cosmetics Pasir Pengaraian store continues to increase and causes data storage to become very large, so that the management process to regulate the availability of goods is very necessary to avoid the accumulation of the same goods and less in demand by customers. Therefore, the author created a data mining system for cosmetic product sales using the K-Means algorithm which aims to determine the interest of buyers in a product so that it can be ascertained the stock of products that are selling or not selling. The benefit of this study is to prevent stockouts and the accumulation of products that have not sold. The method used in product grouping is using the K-Means method so that the best-selling and least-selling products can be identified. Product data is collected based on data similarities, so that data with the same value will be in one cluster. With the existence of product stock clusters with each level of stock movement owned, this allows it to be used as a reference in predicting product inventory according to its needs. The testing conducted in this study was by using the PHP programming language and MySQL database.

Keywords: *Data Mining, sales, cosmetic products, K-Means algorithm*

Abstrak

Kehidupan wanita tidak bisa dipisahkan dari kosmetik. Selain untuk mempercantik diri, kosmetik juga digunakan untuk keperluan kesehatan. Kosmetik pada dasarnya adalah salah satu kebutuhan pokok wanita. Oleh karenanya setiap hari data transaksi penjualan pada toko Putri Kosmetik Pasir Pengaraian semakin bertambah dan menyebabkan penyimpanan data menjadi sangat besar, sehingga proses manajemen untuk mengatur ketersediaan barang sangat diperlukan untuk menghindari penumpukan barang yang sama dan kurang diminati oleh pelanggan. Oleh karena itu, penulis membuat sebuah sistem data mining terhadap penjualan produk kosmetik menggunakan algoritma K-Means yang bertujuan untuk mengetahui minat pembeli terhadap suatu produk sehingga bisa dipastikan persediaan produk yang laku terjual atau belum laku terjual. Manfaat penelitian ini adalah mencegah kehabisan stok dan terjadi penumpukan produk yang belum laku terjual. Metode yang digunakan dalam pengelompokan produk adalah menggunakan metode K-Means agar dapat diketahui produk yang terlaris dan kurang laris. Data produk dikelompokkan berdasar kemiripan data, sehingga data dengan nilai yang sama akan berada dalam satu cluster. Dengan adanya cluster stok produk dengan masing-masing tingkat pergerakan stok yang dimiliki ini memungkinkan dijadikannya acuan dalam memprediksi persediaan produk sesuai dengan kebutuhannya. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.

Kata kunci: *Data Mining, penjualan, produk kosmetik, algoritma K-Means.*

1. Pendahuluan

Belakangan ini, industri kosmetik mengalami pertumbuhan positif. Dalam dunia kecantikan, kosmetik tidak hanya berperan dalam mempercantik

penampilan tetapi juga meningkatkan kepercayaan diri penggunanya. Kosmetik merupakan salah satu produk farmasi yang digunakan oleh wanita maupun pria, termasuk remaja yang ingin tampil lebih menarik. Meningkatnya permintaan pasar terhadap produk



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

kosmetik turut mendorong pertumbuhan industri kosmetika di Indonesia [1]. Pentingnya kosmetik terletak pada kemampuannya untuk memperbaiki atau menyempurnakan penampilan, memberikan rasa percaya diri, melindungi kulit dari faktor eksternal seperti sinar matahari, polusi, dan penuaan. Dengan permintaan pasar yang terus meningkat, pengelolaan persediaan dan penjualan yang efektif menjadi faktor krusial bagi pelaku bisnis di sektor ini.

Salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh pemilik toko kosmetik adalah mengidentifikasi produk yang paling laris, kurang laris, dan tidak laris secara akurat untuk mengoptimalkan strategi pemasaran dan manajemen stok. Penjualan merupakan aktivitas penting yang dilakukan perusahaan untuk menjaga keberlangsungan bisnis, mendorong pertumbuhan, serta memperoleh keuntungan. Penjualan mencakup proses penetapan harga hingga distribusi produk kepada konsumen, serta dapat diartikan sebagai peningkatan aset atau penurunan kewajiban perusahaan yang timbul dari penyerahan barang atau jasa dalam suatu periode tertentu [2]. Menentukan pola penjualan dengan melihat kecenderungan pembelian konsumen jika dianalisis dan diolah dengan baik maka dapat membantu mengetahui produk mana yang terlaris dan kurang laku terjual, sehingga kontrol stok persediaan dapat dilakukan, dan dapat dijadikan sebagai masukan bagi perusahaan dalam mengembangkan strategi pemasaran. Kosmetik merupakan salah satu produk yang ditawarkan untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen sekunder, agar tampil lebih cantik dan menarik [3]. Sebagai pengguna kosmetik yang cerdas dalam menentukan kosmetik yang aman, bermanfaat dan bermutu bisa dilakukan dengan cek klik yaitu cek kemasan (apakah kemasan dalam kondisi baik), cek label (apakah informasi pada label jelas, lengkap dan tidak menyesatkan), cek izin edar (apakah memiliki izin edar berupa notifikasi dari BPOM), dan cek kadaluwarsanya.

Pembelian produk kosmetik di toko Putri Kosmetik ini harus teliti dalam menggunakan modal penjualan yang dikeluarkan setiap hari sehingga mendapatkan keuntungan. Oleh karena itu, pihak manajemen harus bisa mempertimbangkan jenis produk kosmetik mana yang paling laris, kurang laris, dan tidak laris terjual agar membelanjakan uang modal sesuai dengan kebutuhan penjualan. Namun, pihak manajemen di toko putri kosmetik ini sulit mengetahui hal tersebut mengingat banyaknya produk kosmetik yang dijual serta banyaknya pembeli yang membeli. Pengelola toko Putri Kosmetik hanya mengandalkan penyimpanan data pembelian untuk mengetahui berapa banyak jumlah produk yang terjual setiap harinya.

Berdasarkan permasalahan di atas dan beberapa contoh penerapan data mining, maka peneliti mengusulkan menggunakan data mining untuk menggali data-data penjualan sehingga dapat

mengetahui klasterisasi produk kosmetik. Namun, untuk menggunakan data mining dibutuhkan sebuah metode. data mining merupakan analisis pada suatu data yang bertujuan untuk mendapatkan keterkaitan yang jelas dan mendapatkan kesimpulan yang belum diketahui sebelumnya dengan metode terbaru serta bermanfaat untuk pemilik data tersebut. Data mining merupakan metode yang ditujukan untuk mengekstrak sebuah informasi prediktif tersembunyi di database ini merupakan teknologi yang potensial bagi perusahaan yang sangat potensial dalam memberdayakan data warehouse [4]. Dengan memanfaatkan berbagai teknik dan algoritma, data mining membantu mengidentifikasi pola, mengklasifikasikan data, serta menghasilkan prediksi yang berguna dalam pengambilan keputusan. Proses ini meliputi tahapan seperti preprocessing data, pemodelan, evaluasi, dan interpretasi hasil. Data mining memiliki banyak aplikasi di berbagai bidang, seperti bisnis, ilmu pengetahuan, kesehatan, dan keuangan, sehingga membantu organisasi mengoptimalkan pemanfaatan data untuk analisis dan pengambilan keputusan yang lebih efektif [5].

Tujuan utama dari proses ini adalah mengidentifikasi pola-pola menarik yang tersembunyi di dalam data. Data mining mencakup kegiatan analisis serta penggalian pengetahuan awal dengan memanfaatkan metode statistik, kecerdasan buatan (AI), dan pembelajaran mesin. Teknik ini memungkinkan peneliti mengekstraksi informasi serta memilih atribut penting yang berpengaruh terhadap proses prediksi dari kumpulan data berskala besar yang telah diolah [6].

Proses pengambilan data dalam data mining terdiri dari beberapa tahapan, mulai dari data mentah hingga menjadi informasi yang bermakna. Tahapan tersebut meliputi data selection, yaitu pemilihan data dan atribut yang relevan; pre-processing (*cleaning*), yaitu pembersihan data dari duplikasi dan ketidakkonsistenan; transformation, yaitu mengubah data ke format yang sesuai untuk dianalisis; data mining, yaitu proses menemukan pola atau informasi penting menggunakan metode tertentu; serta interpretation (*evaluation*), yaitu tahap penafsiran hasil agar mudah dipahami dan digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan [7]. Data mining memiliki beberapa fungsi utama, yaitu *classification* untuk mengelompokkan data berdasarkan karakteristik tertentu, *Clustering* untuk mengidentifikasi kelompok data dengan kemiripan tanpa label sebelumnya, *association* untuk menemukan hubungan antar kejadian, *sequencing* untuk melihat pola hubungan berdasarkan urutan waktu, serta forecasting untuk memprediksi nilai atau tren di masa depan berdasarkan pola data yang ada [8].

Clustering merupakan proses pengelompokan sekumpulan objek data ke dalam beberapa cluster berdasarkan kesamaan karakteristik tertentu. Proses ini

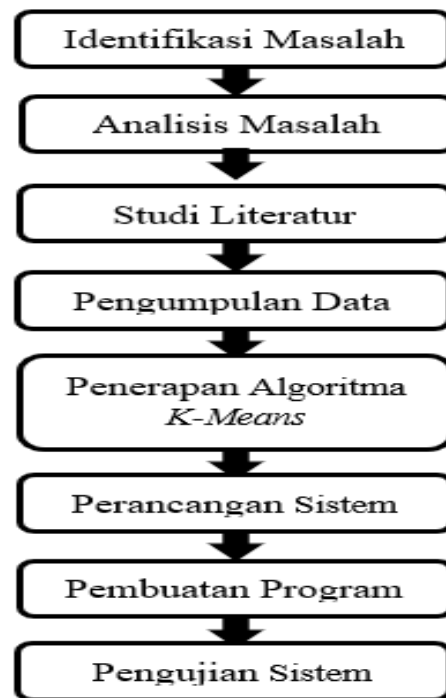
dilakukan secara otomatis menggunakan algoritma *Clustering* sehingga mampu menemukan pola atau kelompok yang sebelumnya belum diketahui dalam data. *Clustering* banyak digunakan dalam berbagai bidang, seperti business intelligence, pengenalan pola citra, pencarian web, biologi, dan keamanan. Dalam business intelligence, *Clustering* dimanfaatkan untuk mengelompokkan pelanggan ke dalam beberapa segmen berdasarkan karakteristik yang dimiliki [9]. Teknik *Clustering* merupakan metode analisis data yang digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan tingkat kemiripan tertentu. Salah satu metode yang sering digunakan adalah K-Means karena mampu mengolah data dalam jumlah besar secara cepat dan efisien. Namun, metode ini memiliki kelemahan pada penentuan jumlah cluster (K) yang optimal serta belum selalu menghasilkan pengelompokan yang paling tepat. Oleh karena itu, diperlukan metode tambahan seperti elbow method untuk membantu menentukan jumlah cluster yang optimal sehingga kinerja K-Means dapat lebih optimal [10].

Salah satu metode yang peneliti gunakan adalah algoritma *K-Means*. *K-Means* merupakan salah satu metode data *Clustering* non hirarki yang berusaha mempartisi data (membagi data menjadi beberapa bagian) ke dalam bentuk satu atau lebih cluster atau kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lainnya [11]. *K-Means Clustering* merupakan metode pengelompokan data yang membagi data ke dalam beberapa cluster berdasarkan kedekatan atau kemiripan karakteristik, di mana setiap titik data ditempatkan pada cluster dengan pusat (*centroid*) terdekat [12]. Algoritma *K-Means* digunakan untuk mengetahui minat customer terhadap produk yang dijual agar bisa menentukan produk mana yang paling laris supaya stok barang bisa diperbanyak, produk kosmetik mana yang kurang laris supaya stok barang bisa dikurangi, dan produk kosmetik mana yang tidak laris supaya toko tidak perlu menyediakan stok barang untuk menghindari kerugian.

Maka dari itu peneliti mengangkat penelitian dengan judul “Penerapan Data Mining Terhadap Penjualan produk Kosmetik Menggunakan Algoritma *K-Means*”

2. Metode Penelitian

Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas, adapun kerangka kerja penelitian ini dapat digambarkan seperti gambar 3.1 berikut:



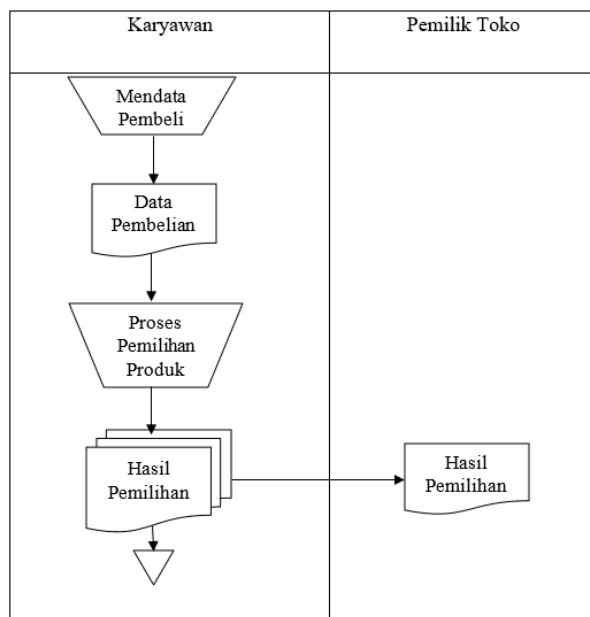
Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Sistem

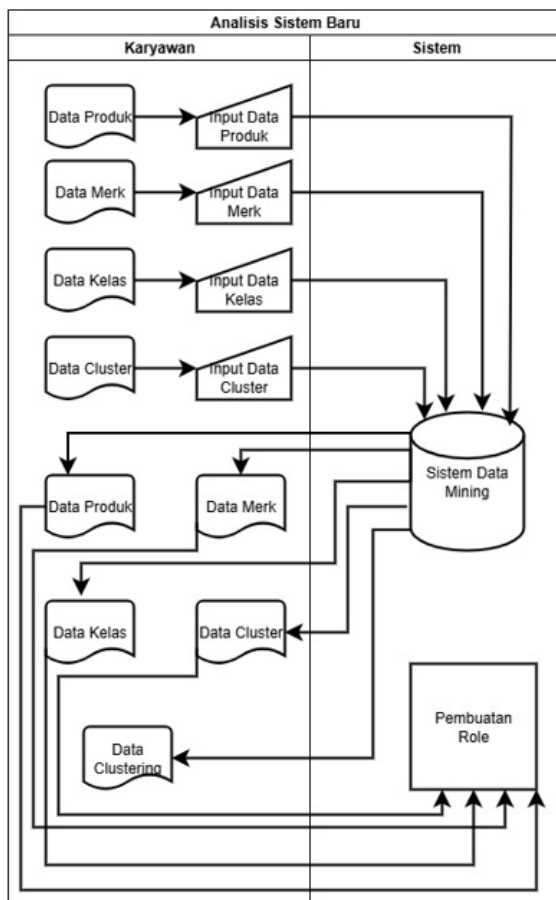
Analisis sistem dilakukan untuk memecahkan proses *Clustering* penjualan produk kosmetik menggunakan metode *K-Means*, yang mana outputnya menghasilkan suatu keputusan cluster produk terlaris, kurang laris, dan tidak laris di Toko Putri Kosmetik.

3.1.1 Analisis Sistem Lama



Gambar 2. Analisis Sistem Lama Pemilihan Produk

3.1.2 Analisis Sistem Baru



Gambar 3. Analisis Sistem Baru Pemilihan Produk

3.2 Analisis Data

Tahap ini diperlukan data transaksi penjualan produk kosmetik untuk dapat diproses menggunakan metode *K-Means* yang menggunakan beberapa atribut yang didapat dari data tersebut.

3.2.1 Data Transaksi Penjualan Produk

Berdasarkan sumbernya, data penelitian yang diperoleh adalah data transaksi penjualan produk di toko Putri Kosmetik, filenya berupa format/bentuk (Microsoft Excel).

3.2.2 Data Selection Data Penjualan

Data penjualan yang telah diperoleh selanjutnya adalah melakukan proses seleksi data artinya data yang tidak digunakan dibuang/dihilangkan. Data yang tidak digunakan seperti : No, No. Barcode, Kategori, Jenis Harga yang terdiri dari customer dan reseller. Sedangkan data yang digunakan akan membentuk sebuah data selection seperti : Nama Produk, Merk Produk dan Jumlah Penjualan Produk. Berikut beberapa isi dari data yang telah diseleksi (Data Selection). Data yang akan dijadikan sebagai data uji coba adalah data

penjualan di bulan Januari sampai Desember tahun 2025. Berikut data yang telah diseleksi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Selection Data Penjualan

No	Nama Produk	Merk Produk	Jumlah Penjualan
1	Gladglow Lash & Brow Intense Serum	Glad2Glow	49
2	Glad2glow Retinol Moisturizer 30g	Glad2Glow	54
3	Glad2glow Milk Amino Acids Gentle Cleanser 80 G	Glad2Glow	60
4	Wardah Velvet Matte Lip Mouse 05 Artisan Mauve	Wardah	40
5	Facial Wash Msglow	MsGlow	410
6	Krim Malam Acne Msglow	MsGlow	191
7	Kapas Sariayu	Sariayu	72
8	Glad2glow Centella Allantoin Gel Moisturizer 30g	Glad2Glow	69
9	Omg Cover Last Liquid Foundation 32n Natural	OMG	29
10	Hanasui Lip Cream 16	Hanasui	39
11	Hpai Pantyliners	Hpai	46
12	Day Krim Siang Msglow	MsGlow	527
13	Maybelline Vinyl Ink 25	Maybelline	119
14	Maybelline Super Stay Matte Ink 80	Maybelline	19
15	Msglow - Serum Gold	MsGlow	109
16	Facetology Triple Care Sunscreen Spf 40++ 40ml	Facetology	91
17	The Originote Cica-B5 Soothing Moisturizer	The Originote	71
18	Msglow Men Sunscreen Spray Men - Spray Men	MsGlow	33
19	Msglow Men Energy Bright Cream Day And Night - Krim Men	MsGlow	103
20	Ovale Facial Lotion 100ml Kuning	Ovale	117
21	Toner Glowing Msglow	MsGlow	347
22	The Originote Lip Oil	The Originote	80
23	Glad2glow Milk Amino Acids Gentle Cleanser 80 G	Glad2Glow	69
24	Krim Malam Whitening Msglow	MsGlow	296
25	Azarine Sunscreen Calm My Acne Spf 35 40g	Azarine	63

3.2.3 Data Cleaning Data Penjualan

Pada tahap ini, data yang telah diseleksi selanjutnya melakukan penghapusan data, dan memperbaiki kesalahan data. Berikut ini merupakan beberapa isi data yang telah dibersihkan (data cleaning). Berikut contoh data yang telah di seleksi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2.. Data Cleaning Data Penjualan

No	Nama Produk	Merk Produk	Jumlah Penjualan
1	Gladglow Lash & Brow Intense Serum	Glad2Glow	49
2	Glad2glow Retinol Moisturizer 30g	Glad2Glow	54
3	Glad2glow Milk Amino Acids Gentle Cleanser 80 G	Glad2Glow	60
4	Wardah Velvet Matte Lip Mouse 05 Artisan Mauve	Wardah	40
5	Facial Wash Msglow	MsGlow	410
6	Krim Malam Acne Msglow	MsGlow	191
7	Kapas Sariayu	Sariayu	72
8	Glad2glow Centella Allantoin Gel Moisturizer 30g	Glad2Glow	69
9	Omg Cover Last Liquid Foundation 32n Natural	OMG	29
10	Hanasui Lip Cream 16	Hanasui	39
11	Hpai Pantyliners	Hpai	46
12	Day Krim Siang Msglow	MsGlow	527
13	Maybelline Vinyl Ink 25	Maybelline	119
14	Maybelline Super Stay Matte Ink 80	Maybelline	19
15	Msglow - Serum Gold	MsGlow	109
16	Facetology Triple Care Sunscreen Spf 40++ 40ml	Facetology	91
17	The Originote Cica-B5 Soothing Moisturizer	The Originote	71
18	Msglow Men Sunscreen Spray Men - Spray Men	MsGlow	33
19	Msglow Men Energy Bright Cream Day And Night - Krim Men	MsGlow	103
20	Ovale Facial Lotion 100ml Kuning	Ovale	117
21	Toner Glowing Msglow	MsGlow	347
22	The Originote Lip Oil	The Originote	80
23	Glad2glow Milk Amino Acids Gentle Cleanser 80 G	Glad2Glow	69
24	Krim Malam Whitening Msglow	MsGlow	296
25	Azarine Sunscreen Calm My Acne Spf 35 40g	Azarine	63

3.2.4 Pra-Proses Data

Sebelum melakukan transformasi data, terlebih dahulu melakukan pra proses data berdasarkan atribut yang telah di seleksi. Data penjualan yang ada kemudian digunakan sebagai data yang diolah. Penyesuaian format data dilakukan untuk mempermudah pengolahan data. Format data disesuaikan sehingga menjadi bentuk angka.

1. Clustering Merk Produk

Pembentukan *Clustering* pada *Clustering* merk produk akan dilakukan proses pembobotan. Pembobotan ini dilakukan secara ordinal (berdasarkan urutan saja, bukan perhitungan statistik seperti frekuensi atau penjualan). Tujuan utamanya adalah mengubah data kategorik (nama merk) menjadi bentuk numerik agar bisa digunakan dalam algoritma *Clustering*, seperti *K-Means*, yang hanya bisa memproses data numerik. Berikut pembobotan Merk Produk:

Tabel 3. Clustering Merk Produk

Merk Produk	Bobot
Gladglow	1
Wardah	2
Msglow	3
Sariayu	4
Omg	5
Hanasui	6
Hpai	7
Maybelline	8
Facetology	9
The originote	10
Ovale	11
Azarine	12

2. Normalisasi Data

Tabel 4. Normalisasi Data

NO	Nama Produk	Merk Produk	Total Penjualan
1	Gladglow Lash & Brow Intense Serum	1	49
2	Glad2glow Retinol Moisturizer 30g	1	54
3	Glad2glow Milk Amino Acids Gentle Cleanser 80 G	1	60
4	Wardah Velvet Matte Lip Mouse 05 Artisan Mauve	2	40
5	Facial Wash Msglow	3	410
6	Krim Malam Acne Msglow	3	191
7	Kapas Sariayu	4	72
8	Glad2glow Centella Allantoin Gel Moisturizer 30g	1	69
9	Omg Cover Last Liquid Foundation 32n Natural	5	29
10	Hanasui Lip Cream 16	6	39
11	Hpai Pantyliners	7	46

12	Day Krim Siang Msglow	3	527	19	0,181818182	0,165354331
13	Maybelline Vinyl Ink 25	8	119	20	0,909090909	0,192913386
14	Maybelline Super Stay Matte Ink 80	8	19	21	0,181818182	0,645669291
15	Msglow - Serum Gold	3	109	22	0,818181818	0,12007874
16	Facetology Triple Care Sunscreen Spf 40++ 40ml	9	91	23	0	0,098425197
17	The Originote Cica-B5 Sooting Moisturizer	10	71	24	0,181818182	0,545275591
18	Msglow Men Sunscreen Spray Men - Spray Men	3	33	25	1	0,086614173
19	Msglow Men Energy Bright Cream Day And Night - Krim Men	3	103			
20	Ovale Facial Lotion 100ml Kuning	11	117			
21	Toner Glowing Msglow	3	347			
22	The Originote Lip Oil	10	80			
23	Glad2glow Milk Amino Acids Gentle Cleanser 80 G	1	69			
24	Krim Malam Whitening Msglow	3	296			
25	Azarine Sunscreen Calm My Acne Spf 35 40g	12	63			

Tabel 5. Normalisasi Data

No	Bobot Merk Produk	Bobot total penjualan
1	0	0,059055118
2	0	0,068897638
3	0	0,080708661
4	0,090909091	0,041338583
5	0,181818182	0,769685039
6	0,181818182	0,338582677
7	0,272727273	0,104330709
8	0	0,098425197
9	0,363636364	0,019685039
10	0,454545455	0,039370079
11	0,545454545	0,053149606
12	0,181818182	1
13	0,636363636	0,196850394
14	0,636363636	0
15	0,181818182	0,177165354
16	0,727272727	0,141732283
17	0,818181818	0,102362205
18	0,181818182	0,027559055

3. Clustering Jumlah Penjualan

Pembentukan *Clustering* pada *Clustering* jumlah penjualan akan di proses menggunakan distribusi frekuensi dengan beberapa langkah sebagai berikut :

a. Menentukan jumlah *Clustering* (K)

Berdasarkan data penjualan yang telah di cleaning maka akan ditemukan jumlah kelas, yaitu dengan rumus STURGESS, yang formulasinya sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Kelas (K)} = 1 + 3,3 \log n$$

Dimana n = jumlah data yang dimiliki

Berikut ini perhitungan Jumlah Kelas dengan rumus tersebut sehingga diperoleh:

$$K = 1 + 3,3 \log 213 = 1 + 7,683652691 = 8,683652691$$

dibulatkan menjadi 9 Kelas.

Jumlah data yang dimiliki (n), berdasarkan jumlah keseluruhan data penjualan.

b. Menentukan Range

Range dapat diartikan sebagai jarak antara data terkecil sampai ke terbesar atau selisih antara data terbesar sampai terkecil. Dari data masyarakat yang telah didapatkan maka untuk mendapatkan range dilakukan sebagai berikut :
 Range (R) = Jumlah Penjualan Terbanyak – Jumlah Penjualan Sedikit / Banyak Kelas = 527 – 19 / 9 = 508 / 9 = 56,44444444 dibulatkan jadi 56

Berdasarkan hasil perhitungan atribut jumlah penjualan menggunakan distribusi frekuensi maka *Clustering* dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 6. Clustering Jumlah Penjualan

Cluatering	Kelas (K)	Range ®	Bobot
Tidak Laris	1	19 - 75,44444444	1
Kurang Laris	2	75,44444444 - 131,8888889	2
	3	131,8888889 - 188,3333333	3
	4	188,3333333 - 244,7777778	4
	5	244,7777778 - 301,2222222	5
Laris	6	301,2222222 - 357,6666667	6
	7	357,6666667 - 414,1111111	7
	8	414,1111111 -	8

470,5555555		men - spray men	
9	470,5555555 - 527	9	
19	Msglow men energy bright cream day and night - krim men	3	2
20	Ovale facial lotion 100ml kuning	11	2
21	Toner glowing msglow	3	6
22	The originote lip oil	10	2
23	Glad2glow milk amino acids gentle cleanser 80 g	1	1
24	Krim malam whitening msglow	3	5
25	Azarine sunscreen calm my acne spf 35 40g	12	1

Berdasarkan tabel 6, kelas 1 dikategorikan sebagai *Clustering* tidak laris dengan bobot 1, sedangkan kelas 2, kelas 3, kelas 4, kelas 5 dikategorikan sebagai *Clustering* kurang laris dengan bobot 2, bobot 3, bobot 4, bobot 5, sedangkan kelas 6, kelas 7, kelas 8, kelas 9 dikategorikan sebagai *Clustering* laris dengan bobot antara 6, bobot 7, bobot 8, dan bobot 9. Perolehan *Clustering* pada Tabel 4.4 ditetapkan oleh pihak terkait setelah dilakukan perhitungan menggunakan distribusi frekuensi.

3.2.5 Data Transformasi Data Penjualan

Setelah *Clustering* penilaian ditentukan, data penjualan harus di transformasi ke dalam bentuk angka, berikut hasil transformasi teks ke dalam angka yang sudah ditentukan

Tabel 7. Clustering Jumlah Penjualan

No	Nama produk	Merk produk	Total penjualan
1	Gladglow lash & brow intense serum	1	1
2	Glad2glow retinol moisturizer 30g	1	1
3	Glad2glow milk amino acids gentle cleanser 80 g	1	1
4	Wardah velvet matte lip mouse 05 artisan mauve	2	1
5	Facial wash msglow	3	7
6	Krim malam acne msglow	3	4
7	Kapas sariayu	4	1
8	Glad2glow centella allantoin gel moisturizer 30g	1	1
9	Omg cover last liquid foundation 32n natural	5	1
10	Hanasui lip cream 16	6	1
11	Hpai pantyliners	7	1
12	Day krim siang msglow	3	9
13	Maybelline vinyl ink 25	8	2
14	Maybelline super stay matte ink 80	8	1
15	Msglow - serum gold	3	2
16	Facetology triple care sunscreen spf 40++ 40ml	9	2
17	The originote cica-b5 soothing moisturizer	10	1
18	Msglow men sunscreen spray	3	1

ITERASI 1

Pada iterasi pertama dimulai dengan menentukan nilai centroid awal dengan mengambil nilai secara acak pada tabel transformasi pada perhitungan diatas adalah pada data ke-1, data ke-6 dan data ke-12. Setelah diperoleh pusat cluster 1, cluster 2, dan cluster 3, selanjutnya dilakukan perhitungan jarak dari data terhadap pusat cluster tersebut dengan menggunakan rumus Euclidian Distance. Maka diperoleh hasil untuk nilai terendah diinisialkan nilai clusternya 1, sedangkan nilai sedang diinisialkan clusternya 2, dan nilai tinggi diinisialkan clusternya 3, sehingga diperoleh hasil seperti tabel 7.

Tabel 8. Hasil Iterasi 1

No	Nama Produk	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster
1	Gladglow lash & brow intense serum	0	3,605551275	8,246211251	1
2	Glad2glow retinol moisturizer 30g	0	3,605551275	8,246211251	1
3	Glad2glow milk amino acids gentle cleanser 80 g	0	3,605551275	8,246211251	1
4	Wardah velvet matte lip mouse 05 artisan mauve	1	3,16227766	8,062257748	1
5	Facial wash msglow	6,32455532	3	2	3
6	Krim malam acne msglow	3,605551275	0	5	2
7	Kapas	3	3,16227766	8,062257748	1

		6	48								
8	sariayu Glad2glow centella allantoin gel moisturizer 30g	0	3,6055512 75	8,2462112 51	1	23	lip oil Glad2glow milk amino acids gentle cleanser 80 g	0	3,6055512 75	8,2462112 51	1
9	Omg cover last liquid foundation 32n natural	4	3,6055512 75	8,2462112 51	2	24	Krim malam whitenin g msglow	4,4721359 55	1	4	2
10	Hanasui lip cream 16	5	4,2426406 87	8,5440037 45	2	25	Azarine sunscre n calm my acne spf 35 40g	11	9,4868329 81	12,041594 58	2
11	Hpai pantyline rs	6	5	8,9442719 1	2						
12	Day krim siang msglow	8,2462112 51	5	0	3						
13	Maybelli ne vinyl ink 25	7,0710678 12	5,3851648 07	8,6023252 67	2						
14	Maybelli ne super stay matte ink 80	7	5,8309518 95	9,4339811 32	2						
15	Msglow - serum gold	2,2360679 77	2	7	2						
16	Facetolo gy triple care sunscre n spf 40++ 40ml	8,0622577 48	6,3245553 2	9,2195444 57	2						
17	The originote cica-b5 sooting moisturiz er	9	7,6157731 06	10,630145 81	2	1	Gladglo w lash & brow intense serum	0,75	5,8575687 03	7,2801098 89	1
18	Msglow men sunscre n spray men - spray men	2	3	8	1	2	Glad2glow w retinol moisturiz er 30g	0,75	5,8575687 03	7,2801098 89	1
19	Msglow men energy bright cream day and night - krim men	2,2360679 77	2	7	2	3	Wardah velvet matte lip mouse 05 artisan mauve	0,25	4,8830773 54	7,0710678 12	1
20	Ovale facial lotion 100ml kuning	10,049875 62	8,2462112 51	10,630145 81	2	4	Facial wash msglow	6,1288253 36	6,0809356 01	1	3
21	Toner glowing msglow	5,3851648 07	2	3	2	5	Krim malam acne msglow	3,25	4,1446082 78	4	1
22	The originote	9,0553851 38	7,2801098 89	9,8994949 37	2	6	Kapas sariayu	2,25	2,9851484 24	7,0710678 12	1
						7	Glad2glow centella	0,75	5,8575687 03	7,2801098 89	1

Pada pencarian iterasi pertama didapatkan hasil sebagai berikut : (data ke-1, data ke-2, data ke-3, data ke-4, data ke-7, data ke-8, data ke-18, data ke 23)= 8 produk C1 (Tidak Laris). (data ke-6, data ke-9, data ke-10, data ke-11, data ke-13, data ke-14, data ke-15, data ke-16, data ke-17, data ke-19, data ke-20, data ke-21, data ke -22, data ke-24, data ke-25) = 15 produk C2 (Kurang Laris). (data ke-5, data ke-12) = 2 produk C3 (Laris).

ITERASI 2

Tabel 9. Hasil Iterasi 2

No	Nama Produk	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster
1	Gladglo w lash & brow intense serum	0,75	5,8575687 03	7,2801098 89	1
2	Glad2glow w retinol moisturiz er 30g	0,75	5,8575687 03	7,2801098 89	1
3	Glad2glow w milk amino acids gentle cleanser 80 g	0,75	5,8575687 03	7,2801098 89	1
4	Wardah velvet matte lip mouse 05 artisan mauve	0,25	4,8830773 54	7,0710678 12	1
5	Facial wash msglow	6,1288253 36	6,0809356 01	1	3
6	Krim malam acne msglow	3,25	4,1446082 78	4	1
7	Kapas sariayu	2,25	2,9851484 24	7,0710678 12	1
8	Glad2glow centella	0,75	5,8575687 03	7,2801098 89	1

No	Nama Produk	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster
9	Omg cover last liquid foundation 32n natural	3,25	2,108185107	7,280109889	2
10	Hanasui lip cream 16	4,25	1,406334874	7,615773106	2
11	Hpai pantyline rs	5,25	1,229272594	8,062257748	2
12	Day krim siang msglow	8,09706737	7,757433711	1	3
13	Maybelline vinyl ink 25	6,329494451	1,282358937	7,810249676	2
14	Maybelline super stay matte ink 80	6,25	1,744833644	8,602325267	2
15	Msglow - serum gold	1,600781059	3,738686638	6	1
16	Facetology triple care sunscreen spf 40++ 40ml	7,318640584	2,275473089	8,485281374	2
17	The originote cica-b5 soothing moisturizer	8,25	3,48010217	9,899494937	2
18	Msglow men sunscreen spray men - spray men	1,25	3,921450979	7	1
19	Msglow men energy bright cream day and night - krim men	1,600781059	3,738686638	6	1
20	Ovale facial lotion 100ml kuning	9,303897033	4,271351595	10	2
21	Toner glowing msglow	5,153882032	5,327079667	2	3
22	The originote lip oil	8,310385069	3,272783389	9,219544457	2
23	Glad2glo w milk amino	0,75	5,857568703	7,280109889	1

Pada iterasi kedua didapatkan hasil sebagai berikut : (data ke-1, data ke-2, data ke-3, data ke-4 data ke-6, data ke-7, data ke-8, data ke-15, data ke-18, data ke-19, data ke-23) = 11 produk C1 (Tidak Laris). (data ke-9, data ke-10, data ke-11, data ke-13, data ke-14, data ke-16, data ke-17, data ke-20, data ke-22, data ke-25) = 10 produk C2 (Kurang Laris). (data ke-5, data ke-12, data ke-21, data ke-24) = 4 produk C3 (Laris). Karena hasil produk iterasi 1 dan iterasi 2 ada yang berubah maka kembali pada proses nomor 3 menghitung kembali menggunakan rumus Euclidian.

ITERASI 3

Tabel 10. Hasil Iterasi 3

No	Nama Produk	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster
1	Gladglo w lash & brow intense serum	1,181818182	7,610519036	6,087897831	1
2	Glad2glo w retinol moisturizer 30g	1,181818182	7,610519036	6,087897831	1
3	Glad2glo w milk amino acids gentle cleanser 80 g	1,181818182	7,610519036	6,087897831	1
4	Wardah velvet matte lip mouse 05 artisan mauve	0,463547229	6,612110102	5,836308765	1
5	Facial wash msglow Krim malam acne msglow	5,619476167	7,919595949	0,25	3
6	Kapas sariayu Glad2glo w centella allantoin gel	2,70292159	6,174139616	2,75	1
7	Kapas sariayu Glad2glo w centella allantoin gel	1,962457559	4,617358552	5,836308765	1
8	Glad2glo w centella allantoin gel	1,181818182	7,610519036	6,087897831	1

9	moisturizer 30g Omg cover last liquid foundation 32n natural	2,944388135	3,622154055	6,087897831	1	24	80 g Krim malam whitenin g msglow Azarine sunscreen calm my acne spf 35 40g	3,66014948	6,657326791	1,75	3																																																						
10	Hanasui lip cream 16	3,93542924	2,630589288	6,485560886	2	25		9,919510785	3,423448554	10,68000468	2																																																						
11	Hpai pantyline rs	4,930089768	1,64924225	7,004462863	2	<p>Pada iterasi ketiga didapatkan hasil sebagai berikut : (data ke-1, data ke-2, data ke-3, data ke-4 data ke-6, data ke-7, data ke-8, data ke-9, data ke-15, data ke-18, data ke-19, data ke-23) = 12 produk C1 (Tidak Laris) (data ke-10, data ke-11, data ke-13, data ke-14, data ke-16, data ke-17, data ke-20, data ke-22, data ke-25) = 9 produk C2 (kurang Laris). (data ke-5, data ke-12, data ke-21, data ke-24 = 4 anggota C3 (Laris). Karena hasil anggota iterasi 2 dan iterasi 3 ada yang berubah maka kembali pada proses nomor 3 menghitung kembali menggunakan rumus euclidian.</p> <p>ITERASI 4</p> <p style="text-align: center;">Tabel 11. Hasil Iterasi 4</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">No</th> <th style="text-align: center;">Nama Produk</th> <th style="text-align: center;">Cluster 1</th> <th style="text-align: center;">Cluster 2</th> <th style="text-align: center;">Cluster 3</th> <th style="text-align: center;">Cluster</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Gladglo w lash & brow intense serum</td> <td style="text-align: center;">1,396921218</td> <td style="text-align: center;">8,012336168</td> <td style="text-align: center;">6,087897831</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Glad2glo w retinol moisturizer 30g</td> <td style="text-align: center;">1,396921218</td> <td style="text-align: center;">8,012336168</td> <td style="text-align: center;">6,087897831</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Glad2glo w milk amino acids gentle cleanser 80 g</td> <td style="text-align: center;">1,396921218</td> <td style="text-align: center;">8,012336168</td> <td style="text-align: center;">6,087897831</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Wardah velvet matte lip mouse 05 artisan mauve</td> <td style="text-align: center;">0,533593686</td> <td style="text-align: center;">7,014095156</td> <td style="text-align: center;">5,836308765</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Facial wash msglow</td> <td style="text-align: center;">5,622993469</td> <td style="text-align: center;">8,177053108</td> <td style="text-align: center;">0,25</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td>Krim malam acne msglow</td> <td style="text-align: center;">2,667968432</td> <td style="text-align: center;">6,521569151</td> <td style="text-align: center;">2,75</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td>Kapas sariayu</td> <td style="text-align: center;">1,717960677</td> <td style="text-align: center;">5,019714221</td> <td style="text-align: center;">5,836308765</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td>Glad2glo w centella allantoin gel moisturizer 30g</td> <td style="text-align: center;">1,396921218</td> <td style="text-align: center;">8,012336168</td> <td style="text-align: center;">6,087897831</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>						No	Nama Produk	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster	1	Gladglo w lash & brow intense serum	1,396921218	8,012336168	6,087897831	1	2	Glad2glo w retinol moisturizer 30g	1,396921218	8,012336168	6,087897831	1	3	Glad2glo w milk amino acids gentle cleanser 80 g	1,396921218	8,012336168	6,087897831	1	4	Wardah velvet matte lip mouse 05 artisan mauve	0,533593686	7,014095156	5,836308765	1	5	Facial wash msglow	5,622993469	8,177053108	0,25	3	6	Krim malam acne msglow	2,667968432	6,521569151	2,75	1	7	Kapas sariayu	1,717960677	5,019714221	5,836308765	1	8	Glad2glo w centella allantoin gel moisturizer 30g	1,396921218	8,012336168	6,087897831	1
No	Nama Produk	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster																																																												
1	Gladglo w lash & brow intense serum	1,396921218	8,012336168	6,087897831	1																																																												
2	Glad2glo w retinol moisturizer 30g	1,396921218	8,012336168	6,087897831	1																																																												
3	Glad2glo w milk amino acids gentle cleanser 80 g	1,396921218	8,012336168	6,087897831	1																																																												
4	Wardah velvet matte lip mouse 05 artisan mauve	0,533593686	7,014095156	5,836308765	1																																																												
5	Facial wash msglow	5,622993469	8,177053108	0,25	3																																																												
6	Krim malam acne msglow	2,667968432	6,521569151	2,75	1																																																												
7	Kapas sariayu	1,717960677	5,019714221	5,836308765	1																																																												
8	Glad2glo w centella allantoin gel moisturizer 30g	1,396921218	8,012336168	6,087897831	1																																																												
12	Day krim siang msglow	7,600021749	9,440338977	2,25	3																																																												
13	Maybelline vinyl ink 25	5,934212335	0,848528137	6,896557112	2																																																												
14	Maybelline super stay matte ink 80	5,926547641	0,721110255	7,619875327	2																																																												
15	Msglow - serum gold	1,060173072	5,632051136	4,75	1																																																												
16	Facetology triple care sunscreen spf 40++ 40ml	6,930588565	0,721110255	7,652613933	2																																																												
17	The originote cica-b5 soothing moisturizer	7,922141792	1,456021978	9,058835466	2																																																												
18	Msglow men sunscreen spray men - spray men	1,016394535	5,614267539	5,75	1																																																												
19	Msglow men energy bright cream day and night - krim men	1,060173072	5,632051136	4,75	1																																																												
20	Ovale facial lotion 100ml kuning	8,925772879	2,473863375	9,303897033	2																																																												
21	Toner glowing msglow	4,635472285	7,247068373	0,75	3																																																												
22	The originote lip oil	7,927877375	1,523154621	8,459462158	2																																																												
23	Glad2glo w milk amino acids gentle cleanser	1,181818182	7,610519036	6,087897831	1																																																												

9	Omg cover last liquid foundation 32n natural	2,6990224 57	4,0246156 17	6,0878978 31	1	24	Krim malam whitening msglow	3,6448212 88	6,9743799 23	1,75	3
10	Hanasui lip cream 16	3,6902649 71	3,0327431 25	6,4855608 86	2	25	Azarine sunscreen calm my acne spf 35 40g	9,6756423 85	3,0327431 25	10,680004 68	2
11	Hpai pantyliners	4,6852309 32	2,0487876 57	7,0044628 63	2						
12	Day krim siang msglow	7,6125809 61	9,6481303 76	2,25	3						
13	Maybelline vinyl ink 25	5,6966120 54	1,1439589 05	6,8965571 12	2						
14	Maybelline super stay matte ink 80	5,6819646 45	1,0943175 34	7,6198753 27	2						
15	Msglow - serum gold	0,8858454 84	6,0256652 72	4,75	1						
16	Facetology triple care sunscreen spf 40++ 40ml	6,6921388 38	0,5555555 56	7,6526139 33	2						
17	The originote cica-b5 soothing moisturizer	7,6779807 82	1,0943175 34	9,0588354 66	2						
18	Msglow men sunscreen spray men - spray men	0,7861650 94	6,0164383 87	5,75	1						
19	Msglow men energy bright cream day and night - krim men	0,8858454 84	6,0256652 72	4,75	1						
20	Ovale facial lotion 100ml kuning	8,6862758 93	2,0757268 55	9,3038970 33	2						
21	Toner glowing msglow	4,6315644 11	7,5334644 37	0,75	3						
22	The originote lip oil	7,6888266 7	1,1439589 05	8,4594621 58	2						
23	Glad2glow milk amino acids gentle cleanser 80 g	1,3969212 18	8,0123361 68	6,0878978 31	1						

Pada iterasi keempat didapatkan hasil sebagai berikut : (data ke-1, data ke-2, data ke-3, data ke-4 data ke-6, data ke-7, data ke-8, data ke-9, data ke-15, data ke-18, data ke-19, data ke-23) = 12 produk C1 (Tidak Laris). (data ke-10, data ke-11, data ke-13, data ke-14, data ke-16, data ke-17, data ke-20, data ke-22, data ke-25) = 9 produk C2 (kurang Laris). (data ke-5, data ke-21, data ke-21, data ke 24) = 4 anggota C3 (Laris). Karena hasil anggota iterasi 3 dan iterasi 4 tidak ada yang berubah atau sama maka perhitungan manual dapat dihentikan

4. Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil menerapkan algoritma K-Means untuk menentukan penjualan produk kosmetik yang laris, kurang laris, dan tidak laris di Toko Putri Kosmetik. Data yang digunakan untuk analisis ini adalah data transaksi penjualan produk kosmetik yang ada di toko tersebut. Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat 12 produk yang termasuk dalam kategori tidak laris, 9 produk dalam kategori kurang laris, dan 4 produk dalam kategori laris. Metode K-Means memanfaatkan teknik pengelompokan data untuk menghasilkan probabilitas bagi setiap kriteria produk, yang kemudian digunakan untuk mengklasifikasikan produk ke dalam kelas yang berbeda, yaitu laris, kurang laris, dan tidak laris. Proses klasifikasi ini memungkinkan toko untuk mengoptimalkan pengelolaan stok berdasarkan hasil klasterisasi. Aplikasi yang dikembangkan untuk mendukung penerapan data mining ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.

Daftar Rujukan

- [1] Arba, M., Wa Ode Sitti Zubaydah, Rifa'atul Mahmudah, Irwan Anwar, Alvin Mahendra Salim, Cici Pulcerima, Fitri Syahrani Djalil, Friesca Dwi Cahyani, Nur Islami Irwan, Riski, Rita, & Sri Astuti Handayani. (2023). Sosialisasi Dan Edukasi Tentang Kosmetik Yang Aman Pada Masyarakat Pesisir Di Desa Leppe, Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe. *Mosiraha: Jurnal Pengabdian Farmasi*, 1(1), 31–36.
- [2] Ahmadar, M., Perwito, P., & Taufik, C. (2021). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN BERBASIS WEB PADA RAHAYU PHOTO COPY DENGAN DATABASE MySQL. *Dharmakarya*, 10(4), 284
- [3] Nurmaya Adianti, S., & Ayuningrum, F. (2023). Pengaruh Label Halal Terhadap Keputusan Pembelian Produk Kosmetik Wardah. *Jurnal Al-Fatih Global Mulia*, 5(1), 45–56.

- [4] Herviany, M., Putri Delima, S., Nurhidayah, T., & Kasini, K. (2021). Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Pengelompokan Daerah Rawan Tanah Longsor Pada Provinsi Jawa Barat. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 1(1), 34–40.
- [5] Hendrastuty, N. (2024). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Dalam Evaluasi Hasil Pembelajaran Siswa. *Jurnal Ilmiah Informatika dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)*, 3(1), 46-56.
- [6] Fatah, Z. (2025). Penggunaan Data Mining Untuk Mendeteksi Penipuan Transaksi Kartu Kredit Algoritma Decision Tree. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 4(1), 95-101.
- [7] Naldy, E. T., & Andri, A. (2021). Penerapan Data Mining Untuk Analisis Daftar Pembelian Konsumen Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Pada Transaksi Penjualan Toko Bangunan MDN. *Jurnal Nasional Ilmu Komputer*, 2(2), 89–101.
- [8] Zai, C. (2022). Implementasi Data Mining Sebagai Pengolahan Data. *Jurnal Portal Data*, 2(3), 1–12.
- [9] Annisa, K., Ginting, B. S., & Syar, M. A. (2022). Penerapan Data Mining Pengelompokan Data Pengguna Air Bersih Berdasarkan Keluhannya Menggunakan Metode Clustering Pada Pdam Langkat. *Jurnal Sistem Informasi Kaputama (JSIK)*, 6(2), 165–179.
- [10] Maori, N. A., & Evanita, E. (2023). Metode elbow dalam optimasi jumlah cluster pada k-means clustering. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 14(2), 277-288.
- [11] Aulia, S. (2021). Klasterisasi Pola Penjualan Pestisida Menggunakan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus Di Toko Juanda Tani Kecamatan Hutabayu Raja). *Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi*, 1(1), 1–5.
- [12] Dona, D., & Rifqi, M. (2022). Penerapan Metode K-Means Clustering Untuk Menentukan Status Gizi Baik Dan Gizi Buruk Pada Balita (Studi Kasus Kabupaten Rokan Hulu). *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 7(2), 179–191.
- [13] I. Rangga Bakti, Y. Permata Bunda, A. . Supriyanto, S. . Riki Mustafa, and H. . Maradona, “Perancangan Sistem Informasi Inventaris Barang Laboratorium Pada SMKN 1 Ujungbatu”, *jmp*, vol. 12, no. 1, pp. 1163-1172, Jul. 2023.
- [14] O. Haryadi and I. Rangga Bakti, “Identifikasi Prioritas Pemeliharaan Jalan Provinsi Menggunakan Metode Simple Additive Weighting”, *remik*, vol. 6, no. 3, pp. 475-491, Aug. 2022.
- [15] A. Supriyanto, I. . Rangga Bakti, and Basorudin, “Penentuan Pilihan Jurusan Sekolah Menengah Kejuruan Menggunakan Metode Saw”, *remik*, vol. 6, no. 2, pp. 206-215, Jun. 2022.
- [16] I. R. Bakti, Y. P. Bunda, and C. T. Utari, “RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) LOKASI PRAKTEK KERJA INDUSTRI (PRAKERIN) SMK METHODIST MEDAN BERBASIS WEB”, *rabit*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, Jan. 2021