

Implementasi Metode K-Means Pada Sistem Penjualan Suku Cadang di PT. Miduk Artha

Paulus Hermawan¹, Yolanda Rumapea², Margaretha Yohanna³

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Methodist Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Received, Sept 23, 2025

Revised, Okt 10, 2025

Accepted, Okt 11, 2025

Keywords:

Sistem Penjualan,

Suku Cadang,

K-Means,

Clustering.

ABSTRAK

Pengelolaan penjualan suku cadang di PT. Miduk Artha selama ini menghadapi berbagai kendala akibat sistem penjualan manual yang belum terintegrasi dengan baik. Permasalahan utama meliputi keterlambatan pencatatan transaksi, kesulitan dalam memantau stok, serta ketidakmampuan dalam menganalisis pola penjualan produk. Kondisi ini berdampak pada kurang optimalnya pengambilan keputusan strategis terkait manajemen persediaan dan pemasaran. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem informasi penjualan yang terkomputerisasi dengan mengintegrasikan metode *K-Means Clustering* guna menganalisis pola penjualan suku cadang. Sistem yang dikembangkan mencakup modul penjualan untuk proses transaksi harian dan modul admin untuk manajemen data serta analisis. Metode *K-Means* diterapkan untuk mengelompokkan 195 produk suku cadang berdasarkan data penjualan tahun 2020–2025. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi penjualan berhasil dibangun dengan fitur yang lengkap dan mampu menangani seluruh siklus penjualan secara efektif. Penerapan metode *K-Means* menghasilkan tiga *cluster* produk, yaitu *Cluster 1* (Tinggi) terdiri dari 10 produk unggulan dengan rata-rata penjualan 117,95 unit per tahun, *Cluster 2* (Sedang) mencakup 72 produk dengan rata-rata 61,52 unit per tahun, dan *Cluster 3* (Rendah) berisi 113 produk dengan rata-rata 29,71 unit per tahun. Hasil *clustering* ini memberikan panduan yang berharga bagi manajemen dalam menyusun strategi pengelolaan persediaan dan pemasaran yang lebih tepat sasaran berdasarkan performa aktual setiap kategori produk.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Penulis Koresponden:

Paulus Hermawan

Fakultas Ilmu Komputer,

Universitas Methodist Indonesia, Medan,

Jl. Hang Tuah No.8, Medan - Sumatera Utara.

Email: paulus@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan penjualan suku cadang merupakan aspek penting dalam kegiatan operasional perusahaan yang bergerak di bidang otomotif. Proses penjualan yang efektif dan akurat tidak hanya membantu dalam meningkatkan pendapatan, tetapi juga mendukung ketersediaan stok barang serta kepuasan pelanggan. Dalam praktiknya, sistem penjualan yang masih dilakukan secara manual melalui kasir sering kali menimbulkan berbagai kendala seperti keterlambatan dalam pencatatan transaksi, kesalahan input data, kesulitan dalam memantau stok, dan lambatnya proses pembuatan laporan penjualan. Kondisi ini berdampak pada kurang optimalnya pengambilan keputusan dalam hal strategi penjualan maupun pengelolaan persediaan.

PT. Miduk Artha merupakan perusahaan yang bergerak di bidang distribusi dan penjualan suku cadang kendaraan bermotor. Aktivitas penjualan dilakukan secara langsung melalui kasir, di mana

setiap transaksi dicatat untuk keperluan laporan harian dan rekap bulanan. Namun, sistem yang berjalan saat ini masih belum terintegrasi secara optimal, sehingga manajemen kesulitan dalam melakukan analisis terhadap pola penjualan produk. Akibatnya, perusahaan belum dapat mengetahui secara pasti produk mana yang memiliki tingkat penjualan tinggi, sedang, atau rendah. Hal ini menghambat perencanaan strategi pemasaran, penyusunan stok, dan evaluasi kinerja penjualan secara menyeluruh.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu sistem informasi penjualan yang terkomputerisasi dan mampu mengelola seluruh proses transaksi kasir secara otomatis serta menyajikan data penjualan dalam bentuk analisis yang mudah dipahami. Salah satu pendekatan analisis yang dapat diterapkan adalah metode *K-Means Clustering*. Metode ini digunakan untuk mengelompokkan data penjualan berdasarkan kesamaan karakteristik seperti jumlah transaksi, frekuensi pembelian, dan nilai total penjualan. Proses pengelompokan ini membantu perusahaan dalam mengidentifikasi produk yang termasuk dalam kategori penjualan tinggi, sedang, maupun rendah.

Dengan adanya penerapan metode *K-Means* pada sistem informasi penjualan di PT. Miduk Artha, perusahaan dapat memperoleh informasi yang lebih akurat dan berbasis data untuk mendukung pengambilan keputusan strategis. Selain itu, sistem ini juga diharapkan mampu meningkatkan efisiensi proses transaksi kasir, mempercepat penyusunan laporan penjualan, serta membantu manajemen dalam merancang strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan suatu perkumpulan data yang terorganisasi beserta tata-cara penggunaannya yang penyajiannya menjangkau lebih luas [1]. Istilah tersebut menyiratkan suatu maksud yang ingin dicapai dengan jalan memilih dan mengatur data serta menyusun tata cara penggunaannya [2], [3].

2.2 Data Mining

Data Mining merupakan suatu proses menggali sekumpulan data dan mengubahnya dalam bentuk informasi yang bermanfaat bagi pengguna. Data mining memiliki beberapa teknik yang terkenal dan sering digunakan oleh peneliti, diantaranya seperti *clustering*, *classification*, *association*, dan beberapa perkembangan teknik sesuai dengan perubahan kecenderungan data pada saat ini. *Data mining* merupakan langkah dalam proses KDD yang terdiri dari penerapan analisis data dan algoritma penemuan yang menghasilkan penghitungan pola atau model tertentu melalui data [4][5].

2.3 K-Means Clustering

K-Means adalah metode yang digunakan kedalam suatu pengelompokkan secara membagi yang memisahkan data ke dalam kelompok yang berbeda – beda [6][7][8]. Algoritma ini mampu memperpendek jarak antara data ke *clusternya*. Pada dasar penggunaan algoritma ini tergantung dalam proses clustering pada data yang dihasilkan dan konklusi yang ingin dicapai di akhir proses [9][10][11].

K-Means clustering ialah metode yang termasuk pada clustering non-hirarki dimana setiap obyek yang masuk dalam kelompok adalah obyek-obyek yang sama dan berkorelasi [12][13]. Data yang tergabung dalam kelompok mempunyai tingkat kemiripan yang lebih besar dan memiliki tingkat perbedaan yang besar pula dengan kelompok lainnya. Pada dasarnya *clustering* adalah metode untuk mengkategorikan atau pengelompokan sekelompok objek sesuai dengan atribut yang sama atau karakteristik dengan data-data lainnya. *Clustering* merupakan suatu metode pada data mining dimana proses kerja pada algoritma ini sifatnya tanpa arahan (*unsupervised*), artinya metode ini tidak lagi memerlukan lagi suatu training dan tanpa guru bahkan *output* tidak di perlukan. Pada data mining terdapat dua pembagian jenis metode *clustering* untuk proses pengelompokkan data, yakni *hierarchical clustering* dan *non-hierarchical clustering*.

Adapun tahapan-tahapan proses dalam algoritma *clustering* menggunakan metode *K-Means* yakni sebagai berikut [14] :

1. Inisialisasi pusat *cluster* sebanyak k (jumlah *cluster*).
2. Alokasikan semua data / objek ke *cluster* paling dekat. Untuk melakukan proses pengolahan data pada titik tiap titik pusat *cluster* yakni dengan teori jarak *Euclidean* yang dirumuskan sebagai berikut :

$$D_{(ij)} = \sqrt{(X_{1i} - X_{1j})^2 + (X_{2i} - X_{2j})^2 + \dots + (X_{ki} - X_{kj})^2} \quad (1)$$

$D_{(i,j)}$ = Jarak setiap objek

X_{ki} = Data atribut

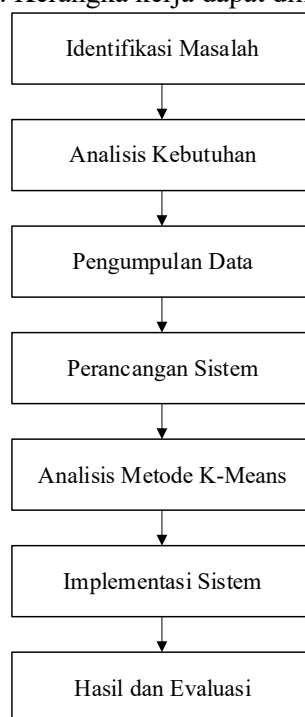
X_{kj} = Data Centroid

3. Hitung jumlah data per cluster
4. Hitung kandidat centroid baru pada iterasi berikutnya berdasarkan nilai rata-rata atribut per data cluster yang didapat.

Ulangi langkah 2 sampai 4 hingga tidak terjadi perubahan jumlah data per *cluster*, sehingga didapatkan *cluster* beserta anggota *cluster* masing-masing.

2.4 Framework Penelitian

Kerangka kerja dalam penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses perancangan dan pembangunan Sistem Informasi Penjualan Suku Cadang di PT. Miduk Artha menggunakan metode *K-Means*, agar setiap langkah penelitian berjalan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Kerangka kerja dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Framework* Penelitian

2.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan secara sistematis untuk mendukung perancangan dan analisis sistem yang dikembangkan. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung dengan manajer penjualan dan staf PT. Miduk Artha untuk memperoleh informasi terkait proses bisnis penjualan suku cadang. Informasi yang dikumpulkan mencakup pengelolaan produk, pencatatan transaksi, strategi pemasaran, serta kendala yang dihadapi dalam pengelolaan stok dan peningkatan penjualan. Data hasil wawancara bersifat

kualitatif dan digunakan sebagai pendukung dalam perancangan sistem informasi penjualan serta analisis segmentasi produk menggunakan metode *K-Means*.

2. Observasi

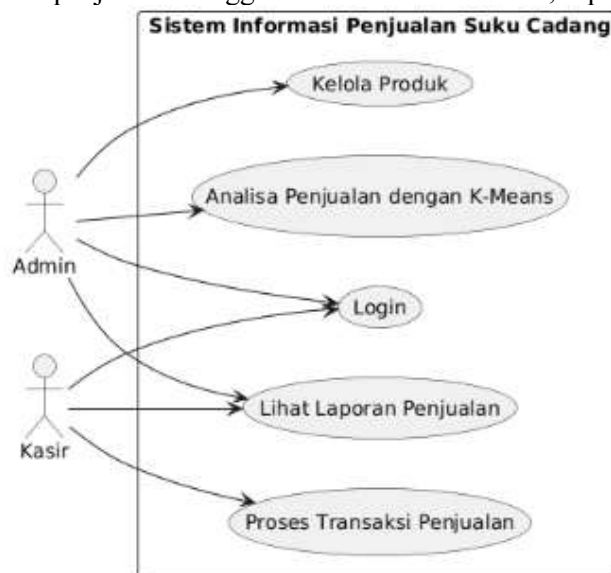
Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses penjualan dan pengelolaan stok suku cadang di PT. Miduk Artha. Data yang diamati meliputi nama produk, harga satuan, frekuensi penjualan, dan sistem pencatatan transaksi. Data observasi bersifat kuantitatif dan deskriptif, serta digunakan sebagai dasar penerapan algoritma K-Means untuk mengelompokkan produk berdasarkan tingkat performa penjualan.

Tabel 1. Data Suku Cadang PT. Miduk Artha Tahun 2020-2025

No	Jenis Sparepart	Jumlah Penjualan 2020	Jumlah Penjualan 2021	Jumlah Penjualan 2022	Jumlah Penjualan 2023	Jumlah Penjualan 2024	Jumlah Penjualan 2025
1	Pakam rem tabung panjang	42	51	61	47	53	16
2	Piston	31	25	44	32	28	10
3	Ring Piston	75	68	112	65	74	26
4	Metalan Raun STD	58	49	88	51	53	21
5	Paking Deksel	112	98	163	101	108	38
6	Oli Mesin	182	168	281	170	178	71
7	Filter Oli	141	132	219	138	135	55
9	Filter Solar	126	118	192	122	124	48
...	...	...	...	...	...	...	...
195	Pen per depan fuso 1 Mur	57	53	98	21	54	61

2.6 Use Case Diagram

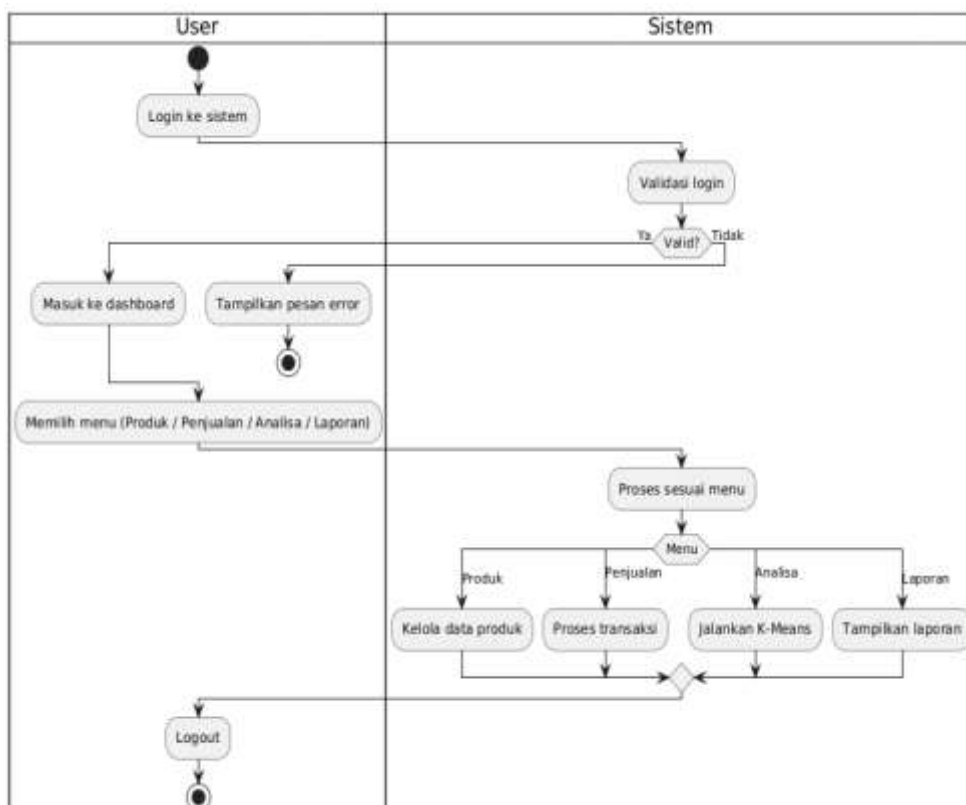
Admin memiliki hak akses penuh terhadap sistem, meliputi proses login, pengelolaan data produk, melakukan analisis penjualan menggunakan metode *K-Means*, seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Informasi Penjualan

2.7 Activity Diagram

Dari *dashboard* tersebut, pengguna dapat memilih salah satu menu: Produk, Penjualan, Analisa *K-Means*, seperti dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Activity Diagram Sistem Informasi Penjualan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Perhitungan Manual

Perhitungan manual *K-Means* pada sistem ini menggunakan data penjualan suku cadang selama 2020-2025 yang dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil *clustering* menunjukkan distribusi produk yang efektif dengan C1 untuk produk unggulan (penjualan tinggi), C2 untuk produk stabil (penjualan sedang), dan C3 untuk produk yang memerlukan strategi khusus (penjualan rendah). Adapun jenis dan jumlah *cluster* yang digunakan pada penelitian ini terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Cluster Penjualan Suku Cadang

No	Cluster	Jenis Pengelompokan
1	C1	Penjualan Tinggi
2	C2	Sedang
3	C3	Rendah

Inisialisasi pusat *cluster* sebanyak dari data penjualan suku cadang tiap tahunnya pada Tabel 2. Untuk pemilihan setiap pusat *cluster* awal dilakukan secara *random*. Pada penelitian ini diambil data *cendroid* awal secara *random*. Adapun pusat *cluster* awal *K-Means* seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Pusat Cluster Awal

Index	Sparepart	Centroid	2020	2021	2022	2023	2024	2025
8	Filter Oli	C1	141	132	219	138	135	55
50	Seal Bosing	C2	62	54	92	60	59	23
101	Minyak rem wagner	C3	42	35	59	39	40	15

3.1.1 Menghitung Jarak Data Terhadap Centroid

Menghitung nilai jarak terdekat dengan persamaan *Euclidian Distance* yakni persamaan (2.1). Maka perhitungan untuk menghitung jarak setiap baris data penjualan suku cadang dengan *Centroid* awal adalah sebagai berikut:

$$Data1, C1 = \sqrt{(42-141)^2 + (51-132)^2 + (61-219)^2 + (47-138)^2 + (53-135)^2 + (16-55)^2} = 240.33$$

$$Data1, C2 = \sqrt{(42-62)^2 + (51-54)^2 + (61-92)^2 + (47-60)^2 + (53-59)^2 + (16-23)^2} = 40.06$$

$$Data1, C3 = \sqrt{(42-42)^2 + (51-35)^2 + (61-59)^2 + (47-39)^2 + (53-40)^2 + (16-15)^2} = 22.25$$

Hasil dari keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 4:

Tabel 4. Hasil Perhitungan Algoritma <i>K-Means</i> Iterasi ke-1				
No	Jarak C1	Jarak C2	Jarak C3	Terdekat
1	240.33	40.06	22.25	C3
2	280.86	77.59	25.77	C3
3	172.79	31.79	83.11	C2
4	215.47	13.37	40.41	C2
5	86.9	117.22	169.17	C1
...	...	...	...	...
195	219.6	55.24	68.6	C2

Berdasarkan dari hasil *clustering* data penjualan suku cadang iterasi k-1 pada Tabel 4, didapati bahwa jumlah C1 sebanyak 8 *cluster*, C2 sebanyak 73 *cluster*, C3 sebanyak 114 *cluster*. Setelah didapatkan hasil jarak dari setiap objek pada iterasi ke-1 maka lanjut ke iterasi ke-2. Pembentukan *centroid* baru dilakukan dengan mencari jumlah rata-rata dari setiap nilai atribut penjualan suku cadangan berdasarkan *clusternya*. Adapun hasil dari pembentukan *centroid* untuk iterasi k-2 apat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pusat <i>Clutser</i> Baru Iterasi ke-2						
<i>Centroid</i>	2020	2021	2022	2023	2024	2025
C1	130.38	119.25	194.8	122.88	126.5	47.2
C2	67.11	58.89	98.88	63.16	63.08	24.72
C3	32.29	27.64	47.15	29.89	30.33	11.93

Menghitung nilai jarak terdekat dengan persamaan *Euclidian Distance* yakni persamaan (2.1). Maka perhitungan untuk menghitung jarak setiap baris data penjualan suku cadang dengan *Centroid* iterasi k2-2 adalah sebagai berikut:

$$Data1, C1 = \sqrt{(42-130.38)^2 + (51-119.25)^2 + (61-194.8)^2 + (47-122.88)^2 + (53-126.5)^2 + (16-47.2)^2} = 205.97$$

$$Data1, C2 = \sqrt{(42-67.11)^2 + (51-58.89)^2 + (61-98.88)^2 + (47-63.16)^2 + (53-63.08)^2 + (16-24.72)^2} = 50.43$$

$$Data1, C3 = \sqrt{(42-32.29)^2 + (51-27.64)^2 + (61-47.15)^2 + (47-29.89)^2 + (53-30.33)^2 + (16-11.93)^2} = 40.78$$

Hasil dari keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 6:

Tabel 6. Hasil Perhitungan Algoritma <i>K-Means</i> Iterasi ke-2				
No	Jarak C1	Jarak C2	Jarak C3	Terdekat
1	205.97	50.43	40.78	C3
2	246.67	88.78	5.67	C3
3	138.4	20.8	104.67	C2
4	181.3	23.78	61.77	C2
5	52.2	106.03	190.85	C1
...	...	...	...	...

No	Jarak C1	Jarak C2	Jarak C3	Terdekat
195	187	57.57	82.99	C2

Berdasarkan dari hasil *clustering* data penjualan suku cadang iterasi k-2 pada Tabel 6, didapati bahwa jumlah C1 sebanyak 10 *cluster*, C2 sebanyak 72 *cluster*, C3 sebanyak 113 *cluster*. Setelah didapatkan hasil jarak dari setiap objek pada iterasi ke-2 belum ditemukan persamaan jumlah cluster maka lanjut ke iterasi ke-3 Pembentukan *centroid* baru dilakukan dengan mencari jumlah rata-rata dari setiap nilai atribut penjualan suku cadangan berdasarkan *clusternya*. Adapun hasil dari pembentukan *centroid* untuk iterasi k-3 apat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pusat *Clutser* Baru Iterasi ke-3

<i>Centroid</i>	2020	2021	2022	2023	2024	2025
C1	124.8	113.9	185.74	117.8	120.5	44.96
C2	65.92	57.76	97.15	62.03	61.96	24.31
C3	32.12	27.49	46.9	29.71	30.17	11.88

Menghitung nilai jarak terdekat dengan persamaan *Euclidian Distance* yakni persamaan (2.1). Maka perhitungan untuk menghitung jarak setiap baris data penjualan suku cadang dengan *Centroid* iterasi ke-3 adalah sebagai berikut:

$$Data1, C1 = \sqrt{(42-124.8)^2 + (51-113.9)^2 + (61-185.74)^2 + (47-117.8)^2 + (53-120.5)^2 + (16-44.96)^2} = 191.58$$

$$Data1, C2 = \sqrt{(42-65.92)^2 + (51-57.76)^2 + (61-97.15)^2 + (47-62.03)^2 + (53-61.96)^2 + (16-24.31)^2} = 47.73$$

$$Data1, C3 = \sqrt{(42-32.12)^2 + (51-27.49)^2 + (61-46.9)^2 + (47-29.71)^2 + (53-30.17)^2 + (16-11.88)^2} = 41.17$$

⋮

Hasil dari keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 8:

Tabel 8. Hasil Perhitungan Algoritma *K-Means* Iterasi ke-3

No	Jarak C1	Jarak C2	Jarak C3	Terdekat
1	191.58	47.73	41.17	C3
2	232.23	85.89	5.42	C3
3	124.01	23.54	105.09	C2
4	166.88	20.94	62.18	C2
5	37.86	108.92	191.26	C1
...	...	...	...	...
195	173.36	56.53	83.29	C2

Berdasarkan dari hasil *clustering* data penjualan suku cadang iterasi k-3 pada Tabel 8, didapati bahwa jumlah C1 sebanyak 10 *cluster*, C2 sebanyak 72 *cluster*, C3 sebanyak 113. Setelah didapatkan hasil jarak dari setiap objek pada iterasi ke-3 ditemukan persamaan jumlah *cluster* dengan iterasi ke-2 maka konvergensi tercapai pada iterasi ke-3 serta proses perhitungan dihentikan.

3.1.2 Hasil Clustering

Pada iterasi ke-3 ditemukan kesamaan jumlah *cluster* pada iterasi sebelumnya, maka konvergensi tercapai. Adapun data akhir dari hasil *clustering* seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil *Clustering* Metode *K-Means*.

No	Nama <i>Sparepart</i>	Nilai <i>Cluster</i> Terdekat	<i>Cluster</i>
1	Pakam rem tabung panjang	41.17	C3
2	Piston	5.42	C3

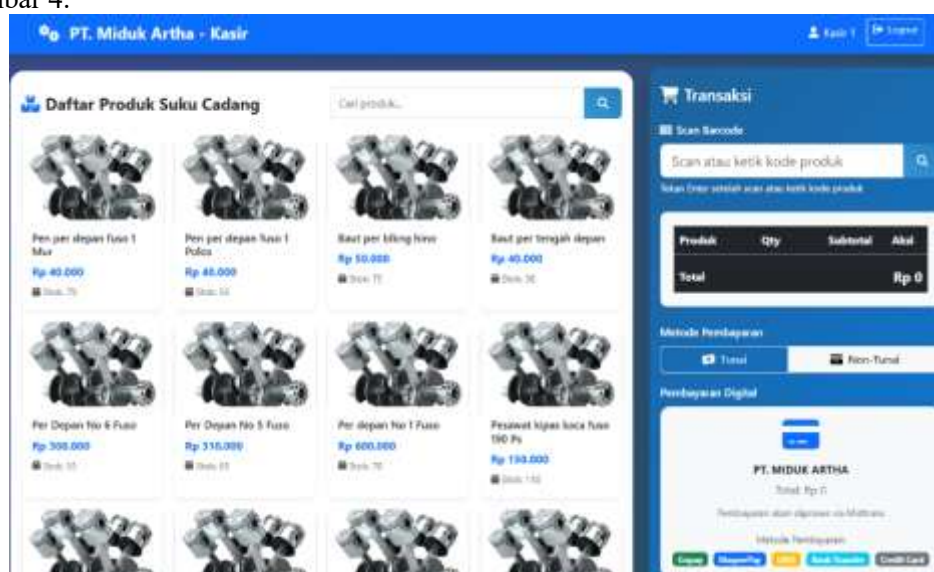
No	Nama <i>Sparepart</i>	Nilai <i>Cluster</i> Terdekat	<i>Cluster</i>
3	Ring Piston	23.54	C2
4	Metalan Raun STD	20.94	C2
5	Paking Deksel	37.86	C1
...	...	...	...
195	Pen per depan fuso 1 Mur	56.53	C2

Berdasarkan pada Tabel 9, hasil clustering didapati bahwa penjualan suku cadangan dengan cluster C1 sebanyak 10, C2 sebanyak 72 dan C3 sebanyak 113.

3.2 Pengujian Sistem

3.2.1 Menu Beranda Penjualan

Menu beranda adalah menu untuk melakukan transaksi penjualan *sparepart* yang terlihat seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Menu Beranda Penjualan

Berdasarkan pada Gambar 4, pembayaran bisa tunai dan non tunai dan terdapat proses transaksi seperti gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Menu Menu Transaksi

3.2.2 Hasil Pengujian K-Means

Pengujian menu analisa *K-Means* menunjukkan bahwa algoritma berhasil mengelompokkan 195 produk suku cadang ke dalam tiga *cluster* dengan akurasi yang baik. Berikut hasil *clustering* pada sistem penjualan suku cadang seperti pada Gambar 6.

Detail Hasil Clustering									
No	Nama Produk	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Cluster	Kategori
1	Pakam rem tabung panjang	42	51	61	47	53	16	Cluster 3	Perlu Perhatian
2	Piston	31	25	44	32	28	10	Cluster 3	Perlu Perhatian
3	Ring Piston	75	68	112	65	74	26	Cluster 2	Sedang
4	Metalan Raun STD	58	49	88	51	53	21	Cluster 2	Sedang
5	Paking Deksel	112	98	163	101	108	38	Cluster 1	Tinggi
6	Saringan Hawa	38	32	57	34	35	14	Cluster 3	Perlu Perhatian
7	Oil Mesin	182	168	281	170	178	71	Cluster 1	Tinggi
8	Filter Oli	141	132	219	138	135	55	Cluster 1	Tinggi
9	Filter Solar	126	118	192	122	124	48	Cluster 1	Tinggi
191	Per Depan No 6 Fuso	40	33	54	37	36	13	Cluster 3	Perlu Perhatian
192	Baut per tengah depan	38	32	57	34	35	13	Cluster 3	Perlu Perhatian
193	Baut per blngg hino	41	89	75	77	49	23	Cluster 2	Sedang
194	Pen per depan fuso 1 Polos	35	55	33	31	53	54	Cluster 3	Perlu Perhatian
195	Pen per depan fuso 1 Mur	57	53	98	21	54	61	Cluster 2	Sedang

Gambar 6. Hasil *Clustering*

4. KESIMPULAN

Berdasarkan implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem Informasi Penjualan Suku Cadang di PT. Miduk Artha dengan metode *K-Means* berhasil dibangun dan berfungsi dengan baik. mencakup modul penjualan untuk proses transaksi harian dan modul admin untuk manajemen data serta analisis. Sistem ini mampu menangani seluruh siklus penjualan mulai dari input produk, proses transaksi, pencetakan struk, hingga pengelolaan stok secara *real-time*, sehingga memudahkan pihak manajemen dalam memantau aktivitas penjualan serta penyediaan laporan yang lebih efisien. Penerapan metode *K-Means* berhasil mengelompokkan 195 data suku cadang ke dalam tiga *cluster* berdasarkan pola penjualan tahun 2020–2025 dengan hasil yang signifikan. *Cluster 1* (Tinggi) berisi 10 produk unggulan dengan rata-rata penjualan 117,95 unit per tahun, *Cluster 2* (Sedang) terdiri dari 72 produk dengan rata-rata 61,52 unit per tahun, dan *Cluster 3* (Rendah) mencakup 113 produk dengan rata-rata 29,71 unit per tahun. Hasil *clustering* ini memberikan gambaran yang bernilai bagi manajemen dalam menyusun strategi pengelolaan stok, perencanaan pemasaran, serta alokasi sumber daya yang lebih efektif berdasarkan performa aktual setiap kategori produk. Penerapan *K-Means* memberikan dampak cukup positif dalam membantu manajemen mengambil keputusan yang lebih tepat, karena hasil pengelompokan produk memudahkan pengendalian stok serta perencanaan pengadaan.

REFERENSI

- [1] J. H. P. Sitorus and M. Sakban, "Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Pada Toko Mandiri 88 Pematangsiantar," *J. Bisantara Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 1–13, 2021.
- [2] D. Yulianto, F. N. Hakim, and A. Solechan, "Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Dokumen Berita Acara Pekerjaan Berbasis Web," vol. 1, no. 2, pp. 8–16, 2020.
- [3] H. G. Simanullang, A. P. Silalahi, and G. P. Pangaribuan, "PENGELOMPOKAN KOMENTAR PENGGUNA JKN MOBILE MENGGUNAKAN METODE K-MEDOIDS," 2025.
- [4] A. Wanto *et al.*, *Data Mining: Algoritma dan Implementasi*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [5] Friska Aditia Indriyani, Ahmad Fauzi, and Sutan Faisal, "Analisis sentimen aplikasi tiktok

- menggunakan algoritma naïve bayes dan support vector machine,” *TEKNOSAINS J. Sains, Teknol. dan Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 176–184, 2023, doi: 10.37373/tekno.v10i2.419.
- [6] A. Rohmah, F. Sembiring, and ..., “Implementasi Algoritma K-Means Clustering Analysis Untuk Menentukan Hambatan Pembelajaran Daring (Studi Kasus: Smk Yaspim ...,” ... *Sist. Inf. dan ...*, pp. 290–298, 2021.
- [7] Z. Azhar, C. Wulandari, Z. Hanum, W. A. Putra, and Y. P. Saragih, “Implementasi Pengelompokan Persediaan Sepeda Motor Menggunakan Metode Clustering K-Means,” vol. 4, no. 2, pp. 69–76, 2024.
- [8] I. Inayah Mohamad, I. A. Salihi, and K. C. Pelangi, “Penerapan Metode K-Means Untuk Clustering Penjualan Suku Cadang Kendaraan Vitar (Studi Kasus: CV. Gotama Vitar Gorontalo),” *J. Ilm. Ilmu Komput. Banthayo Lo Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 10–17, 2023, doi: 10.37195/balok.v1i2.399.
- [9] S. Indah, F. G. N. Larosa, and Y. Y. P. Rumapea, “Penerapan Data Mining Menggunakan Metode K-Means Untuk Penentuan Reward Pelanggan Studi Kasus: Ud. Penyubur Tani,” *METHOMIKA J. Manaj. Inform. dan Komputerisasi Akunt.*, vol. 7, no. 2, pp. 201–207, 2023, doi: 10.46880/jmika.vol7no2.pp201-207.
- [10] L. Azzahra and Amru Yasir, “Metode K-Means Clustering Dalam Pengelompokan Penjualan Produk Frozen Food,” *J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2024, doi: 10.70340/jirsi.v3i1.88.
- [11] R. Fikria and S. Sriani, “Analisis Metode K-Means Clustering Dalam Pengelompokan Penjualan Sembako,” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 5, no. 4, pp. 1464–1471, 2024, doi: 10.47065/josh.v5i4.5699.
- [12] B. Harahap and A. Rambe, “Implementasi K-Means Clustering Terhadap Mahasiswa yang Menerima Beasiswa Yayasan Pendidikan Battuta di Universitas Battuta Tahun 2020/2021 Studi Kasus Prodi Informatika,” *Informatika*, vol. 9, no. 3, pp. 90–97, 2021, doi: 10.36987/informatika.v9i3.2185.
- [13] F. M. Sarimole and L. Hakim, “Klasifikasi Barang Menggunakan Metode Clustering K-Means Dalam Penentuan Prediksi Stok Barang,” *J. Sains dan Teknol.*, vol. 5, no. 3, pp. 846–854, 2024, doi: 10.55338/saintek.v5i3.2709.
- [14] B. A. Dwiarni and B. Setiyono, “Akuisisi dan Clustering Data Sosial Media Menggunakan Algoritma K-Means sebagai Dasar untuk Mengetahui Profil Pengguna,” *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 8, no. 2, 2020, doi: 10.12962/j23373520.v8i2.49815.