

PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK ANALISA KEBUTUHAN SPAREPART PADA PT BERKAH GROUP

Adi Ryan Prasetya¹, Abdul Mufti², Ai Solihah³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Indraprasta PGRI

Jalan Raya Tengah No 80, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur
adhieryan4@gmail.com¹, abdul.mufti@gmail.com², aisolihah49@gmail.com³

Abstrak

PT Berkah Group, yang bergerak di bidang manufaktur, menghadapi tantangan dalam mengelola inventori sparepart dengan ribuan item yang memiliki karakteristik permintaan berbeda. Pengelolaan inventori masih dilakukan secara konvensional, mengandalkan pengalaman staf gudang, yang menyebabkan ketidakakuratan dalam perkiraan kebutuhan sparepart, seperti *stockout* atau *overstock*. Hal ini mengakibatkan gangguan produksi dan biaya penyimpanan yang tinggi. Oleh karena itu, dibutuhkan metode yang sistematis, seperti algoritma *K-Means clustering*, untuk mengelompokkan sparepart berdasarkan pola permintaan dan karakteristiknya, sehingga dapat mengoptimalkan manajemen inventori, mengurangi risiko *stockout*, dan efisiensi biaya penyimpanan. Penelitian ini mengimplementasikan algoritma *K-Means* untuk menganalisis kebutuhan *sparepart* di PT Berkah Group berdasarkan data historis permintaan dan penggunaan komponen. Menggunakan data penjualan dan stok *sparepart* selama periode 2022-2023, penelitian berhasil mengelompokkan *sparepart* ke dalam *cluster* berdasarkan frekuensi permintaan dan tingkat urgensinya. Hasil *clustering* membantu perusahaan mengoptimalkan manajemen inventori dengan mengidentifikasi komponen *fast-moving* dan *slow-moving*, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pengadaan dan penyimpanan *sparepart*.

Kata Kunci : *Clustering, K-Means, Fast-Moving, Slow-Moving,*

Abstract

PT Berkah Group, which operates in the manufacturing sector, faces challenges in managing spare part inventory with thousands of items having different demand characteristics. Inventory management is still done conventionally, relying on the experience of warehouse staff, which leads to inaccuracies in forecasting spare part needs, such as *stockouts* or *overstock*. This results in production disruptions and high storage costs. Therefore, a systematic method is needed, such as the *K-Means clustering* algorithm, to group spare parts based on their demand patterns and characteristics, enabling the optimization of inventory management, reducing the risk of *stockouts*, and improving storage cost efficiency. This study implements the *K-Means* algorithm to analyze spare part needs at PT Berkah Group based on historical demand and component usage data. Using sales and spare part stock data from the 2022-2023 period, the study successfully clusters spare parts based on demand frequency and urgency levels. The clustering results help the company optimize inventory management by identifying *fast-moving* and *slow-moving* components, thereby improving procurement and storage efficiency.

Keywords: *Clustering, K-Means, Fast-Moving, Slow-Moving,*

PENDAHULUAN

PT Berkah Group merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur dengan berbagai lini produksi yang membutuhkan perawatan mesin secara berkelanjutan. Dalam operasional sehari-hari, perusahaan menghadapi tantangan dalam mengelola inventori *sparepart* yang mencakup ribuan item dengan karakteristik permintaan yang berbeda-beda. Ketidakakuratan dalam memperkirakan kebutuhan *sparepart* sering kali mengakibatkan terjadinya *stockout* yang mengganggu proses produksi, atau sebaliknya, terjadi *overstock* yang mengakibatkan membengkaknya biaya penyimpanan. Selama ini, pengelolaan inventori *sparepart* di PT Berkah Group masih dilakukan secara konvensional berdasarkan pengalaman dan perkiraan staf gudang. Pendekatan ini memiliki beberapa kelemahan, seperti tidak adanya klasifikasi yang jelas antara *sparepart* yang sering

dibutuhkan dan yang jarang digunakan, serta kesulitan dalam menentukan prioritas pengadaan berdasarkan tingkat kepentingan dan frekuensi penggunaan. Akibatnya, perusahaan mengalami kesulitan dalam mengoptimalkan anggaran pengadaan dan mengalami kerugian akibat ketidakefisienan manajemen inventori.

Melihat permasalahan tersebut, diperlukan sebuah metode yang dapat menganalisis dan mengelompokkan *sparepart* secara sistematis berdasarkan pola permintaan dan karakteristiknya. Algoritma *K-Means clustering* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengelompokkan *sparepart* ke dalam beberapa *cluster* berdasarkan kesamaan karakteristiknya. Dengan menerapkan algoritma ini, diharapkan PT Berkah Group dapat mengidentifikasi pola kebutuhan *sparepart* dengan lebih akurat, sehingga dapat mengoptimalkan manajemen inventori, meminimalkan risiko stockout, dan meningkatkan efisiensi biaya penyimpanan.

PENELITIAN RELEVAN

Penelitian oleh Savitri et al (2021) dengan judul Simulasi dalam Optimalisasi Pengadaan Barang Menggunakan Metode *K-Means Clustering*. Hasil akhir penelitian ini adalah mengetahui bunga hias yang paling laris, laris dan kurang laris, sehingga penjual dapat mengoptimalkan penyediaan bunga hias untuk masa yang akan datang.

Penelitian oleh Andi Syahrul Ramdana & Eko Pramono (2024) dengan judul Penerapan Algoritma *K-Means* Untuk Manajemen Persediaan di Perpustakaan. Dari penerapan Algoritma *K-Means* ini menghasilkan *Cluster* 0 (Warna Biru) Menunjukkan buku dengan jumlah eks yang rendah hingga tinggi dan frekuensi peminjaman yang tinggi. Ini mungkin mengindikasikan buku-buku yang populer dan sering dipinjam. *Cluster* 1 (Warna Ungu) Menunjukkan buku dengan jumlah eks yang rendah hingga sedang dan frekuensi peminjaman yang rendah hingga sedang. Ini bisa mengindikasikan buku-buku yang kurang populer atau spesifik untuk topik tertentu yang tidak sering dipinjam. *Cluster* 2 (Warna Kuning) Menunjukkan buku dengan jumlah eks yang rendah dan frekuensi peminjaman yang rendah. Ini bisa mengindikasikan buku-buku yang sangat spesifik dan mungkin perlu dipertimbangkan untuk dihapus dari koleksi atau dipromosikan lebih baik untuk meningkatkan peminjaman.

Penelitian oleh Ramdana (2024) dengan judul Analisa Algoritma *K-Means* Untuk Optimalisasi Stok Barang (Studi Kasus : Intan Elektronik). Dengan menganalisis menggunakan algoritma *K-Means*, Toko Intan Elektronik dapat menyusun strategi untuk menentukan persediaan barang dengan mengelompokkan ke dalam 2 kategori: Laris dan kurang laris. Pada perhitungan menghasilkan 2 *cluster*. Diketahui hasil akhir perhitungan yaitu yang laris ada 3 barang, dan 32 barang untuk yang kurang laris.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian berasal dari dua suku kata yaitu metode berasal dari Bahasa Yunani *methodos* yang berarti cara atau jalan yang ditempuh, dan penelitian berasal dari kata *research* “re” adalah kembali “search” mencari. Mencari kembali yang dimaksud adalah secara terus-menerus melakukan penelitian melalui proses pengumpulan informasi dengan tujuan meningkatkan, memodifikasi atau mengembangkan sebuah penyelidikan atau kelompok penyelidikan (Nana Darna & Elin Herlina, 2018) Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode *Grounded Research*. Metode *Grounded Research* (Syahrani Jailani et al., 2024). Setelah mengumpulkan data, peneliti melanjutkan proses penelitian sesuai dengan langkah-langkah pokok yang digunakan pada metode ini, yaitu menentukan masalah yang ingin diselidiki, mengumpulkan data atau informasi yang ada di lapangan, menganalisis dan menjelaskan masalah yang ditemukan serta membuat laporan hasil penelitian.

Metode Pengumpulan Data

1. Studi Pustaka Dengan cara ini mengambil data teoritis, membaca buku, artiker dan browsing dari internet yang berhubungan dengan judul yang di angkat dari hasil penelitian.
2. Studi Lapangan Pengambilan data di PT Berkah Group beralamat di Jln. Bambu Duri 2 No.4, Pondok Bambu, Duren Sawit, Jakarta Timur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Algoritma

K-Means adalah metode *clustering* berbasis jarak yang membagi data ke dalam sejumlah *cluster* dan algoritma ini hanya bekerja pada atribut numeric. Algoritma *K-Means* termasuk *partitioning clustering* yang memisahkan data ke *k* daerah bagian yang terpisah (Benri et al., 2015).

Clustering adalah proses pengelompokan data ke dalam kelas atau kelompok, sehingga objek dalam sebuah *cluster* memiliki kesamaan yang tinggi dibandingkan dengan satu sama lain tetapi sangat berbeda dengan objek dalam *cluster* lainnya. Ketidakmiripan dinilai berdasarkan nilai atribut yang menggambarkan objek. Seringkali, langkah-langkah jarak yang digunakan. *Clustering* berakar di banyak daerah, termasuk data mining, statistik, biologi dan mesin pembelajaran (Bakri, 2017).

Berikut adalah tahapan penyelesaian masalah menggunakan algoritma *K-Means* untuk judul "Penerapan Algoritma *K-Means* Untuk Analisa Kebutuhan *Sparepart* Pada PT Berkah Group":

1. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data Jumlah transaksi dari total penjualan dan sisa stok dari setiap produk. *Cluster* yang akan digunakan dalam penelitian ini ada 3 yaitu barang yang paling banyak keluar masuk kedalam *Cluster* 1, barang yang keluarnya sedang masuk kedalam *Cluster* 2 dan barang yang sedikit keluarnya masuk kedalam *Cluster* 3.

Tabel 1. Data Penggunaan *Sparepart*

No	Nama Barang	Harga	Penggunaan
1	Oli Filter	150,000	15
2	Piston Kit	1,200,000	2
3	Alternator	2,500,000	1
4	Battery	800,000	3
5	Side Mirror	450,000	2
6	Gear Box	3,500,000	1
7	Brake Pad	350,000	4

2. Normalisasi Data

Untuk attribut harga

$$X_{\min} = 150,000$$

$$X_{\max} = 3,500,000$$

$$\text{Range} = 3,500,000 - 150,000 = 3,350,000$$

$$\text{Oil Filter} = (150,000 - 150,000) / 3,350,000 = 0 / 3,350,000 = 0.00 \quad \text{Piston Kit} = (1,200,000 - 150,000) / 3,350,000 = 1,050,000 / 3,350,000 = 0.31$$

$$\text{Alternator} = (2,500,000 - 150,000) / 3,350,000 = 2,350,000 / 3,350,000 = 0.70$$

$$\text{Battery} = (800,000 - 150,000) / 3,350,000 = 650,000 / 3,350,000 = 0.19$$

$$\text{Side Mirror} = (450,000 - 150,000) / 3,350,000 = 300,000 / 3,350,000 = 0.09$$

$$\text{Gear Box} = (3,500,000 - 150,000) / 3,350,000 = 3,350,000 / 3,350,000 = 1.00$$

$$\text{Brake Pad} = (350,000 - 150,000) / 3,350,000 = 200,000 / 3,350,000 = 0.06$$

Untuk attribut penggunaan

$$X_{\min} = 1$$

$$X_{\max} = 15$$

$$\text{Range} = 15 - 1 = 14$$

Oil Filter = $(15 - 1)/14 = 14/14 = 1.00$
 Piston Kit = $(2 - 1)/14 = 1/14 = 0.07$
 Alternator = $(1 - 1)/14 = 0/14 = 0.00$
 Battery = $(3 - 1)/14 = 2/14 = 0.14$
 Side Mirror = $(2 - 1)/14 = 1/14 = 0.07$
 Gear Box = $(1 - 1)/14 = 0/14 = 0.00$
 Brake Pad = $(4 - 1)/14 = 3/14 = 0.21$

Tabel 2. Data Normalisasi

No	Nama Barang	Harga	Penggunaan
1	Oli Filter	0,00	1,00
2	Piston Kit	0,31	0,07
3	Alternator	0,70	0,00
4	Battery	0,19	0,14
5	Side Mirror	0,09	0,07
6	Gear Box	1,00	0,00
7	Brake Pad	0,06	0,21

3. Menentukan Jumlah *Cluster* dan Nilai Centroid Awal

Cluster yang ditentukan yaitu 3 (tiga) *cluster* dengan ketentuan ada 3 yaitu Barang Bergerak Cepat kedalam *Cluster* 1, Barang Bernilai Tinggi kedalam *Cluster* 2 dan Barang Jarak Menengah kedalam *Cluster* 3. Lalu pilih tiga centroid awal secara acak:

Centroid 1 (C1): Oli Filter (0, 1.00)

Centroid 2 (C2): Alternator (0.70, 0.00)

Centroid 3 (C3): Battery (0.19, 0.14)

4. Perhitungan Manual

Hitung jarak Euclidean dari setiap item ke ketiga centroid. Rumus jarak Euclidean antara dua titik (x1, y1) dan (x2, y2) adalah:

$$d = \sqrt{((x2 - [x1])^2 + (y2 - [y1])^2)}$$

di mana (x1, y1) adalah koordinat data dan (x2, y2) adalah koordinat centroid.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Jarak Iterasi 1

No	Sparepart	C1	C2	C3	Cluster
1	Oli Filter	0,00	1,22	0,88	1
2	Piston Kit	0,98	0,40	0,14	3
3	Alternator	1,22	0,00	0,53	2
4	Battery	0,88	0,53	0,00	3
5	Side Mirror	0,93	0,62	0,12	3
6	Gear Box	1,41	0,30	0,82	2
7	Brake Pad	0,79	0,67	0,15	3

Tabel 4. Hasil Perhitungan Jarak Iterasi 2

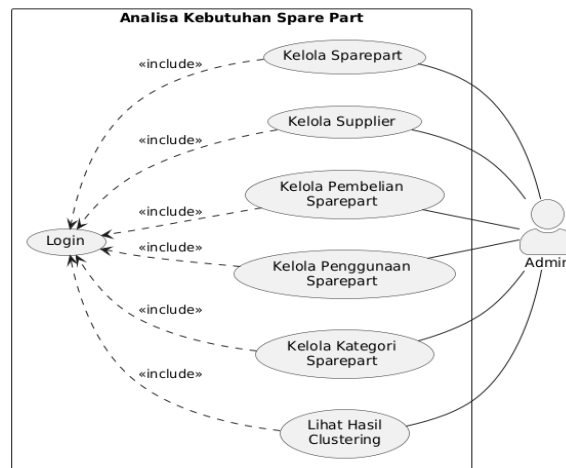
No	Sparepart	C1	C2	C3	Cluster
1	Oli Filter	0,00	1,31	0,90	1
2	Piston Kit	0,98	0,55	0,15	3
3	Alternator	1,22	0,15	0,55	2
4	Battery	0,88	0,67	0,03	3
5	Side Mirror	0,93	0,77	0,08	3
6	Gear Box	1,41	0,15	0,85	2
7	Brake Pad	0,79	0,80	0,10	3

Tabel 4. Hasil Pengelompokan Final

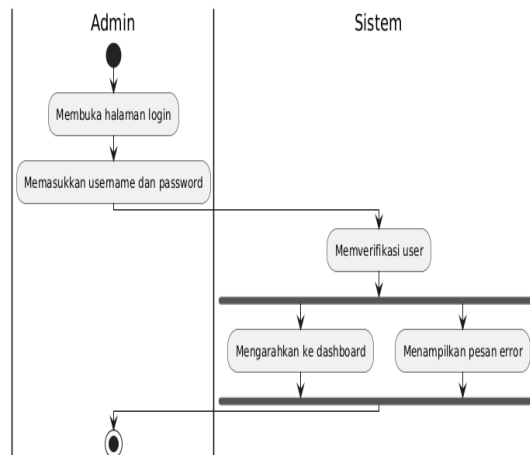
No	Sparepart	Karakteristik
1	Oli Filter	Harga Rendah, Penggunaan Tinggi
2	Alternator, Gear Box	Harga Tinggi, Penggunaan Rendah
3	Piston Kit, Battery, Side Monitor, Brake Pad	Harga Menengah, Penggunaan Sedang

Unified Modeling Language (UML)

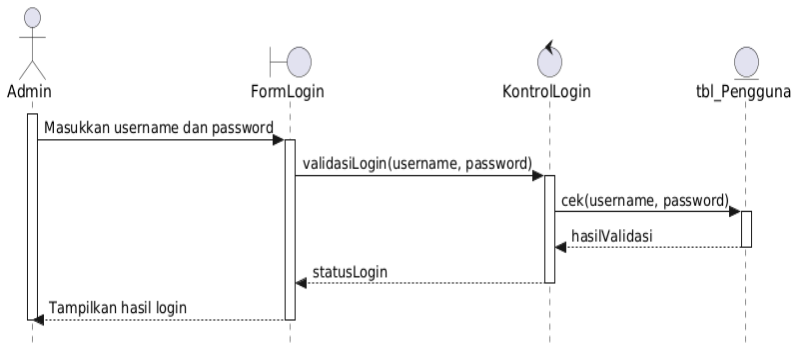
Unified ModelingLanguage (UML) adalah sebuah bahasa pemodelan perangkat lunak yang telah distandardisasi sebagai media penulisan cetak biru (blueprints) perangkat lunak (Pressman). UML bisa saja digunakan untuk visualisasi, spesifikasi, kontruksi dan dokumentasi beberapa bagian-bagian dari system yang ada dalam perangkat lunak (Sumiati et al., 2021).



Gambar 1, Use case Diagram



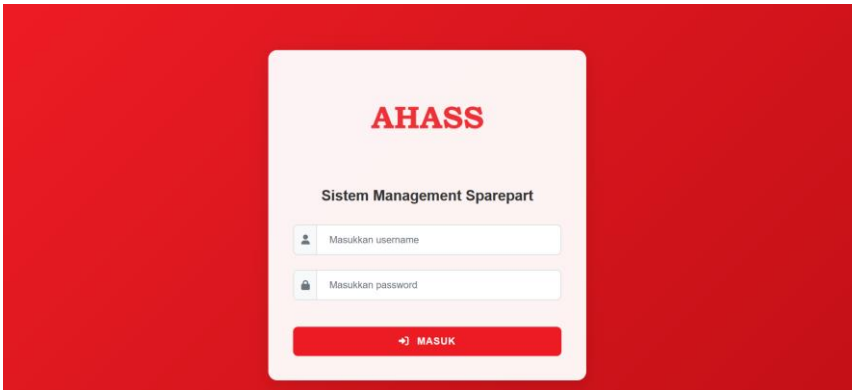
Gambar 2. Activity Diagram Login



Gambar 3. Sequence Diagram Login

Tampilan Layar

- 1. Tampilan Layar Login



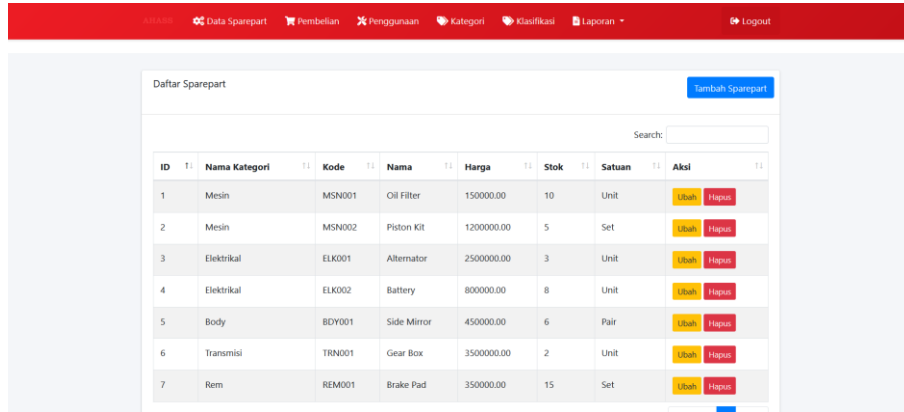
Gambar 4. Tampilan Layar Login

- 2. Tampilan Layar Menu Utama



Gambar 5. Tampilan Layar Menu Utama

3. Tampilan Layar Data *Sparepart*



Daftar Sparepart

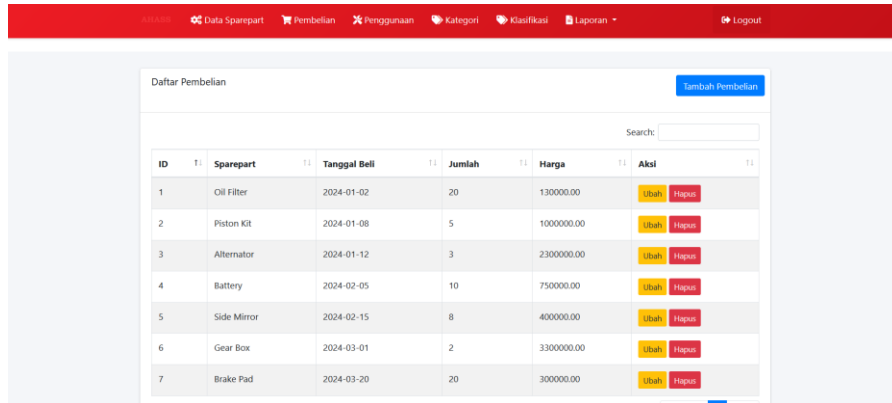
Tambah Sparepart

Search:

ID	Nama Kategori	Kode	Nama	Harga	Stok	Satuan	Aksi
1	Mesin	MSN001	Oil Filter	150000.00	10	Unit	Ubah Hapus
2	Mesin	MSN002	Piston Kit	1200000.00	5	Set	Ubah Hapus
3	Elektrikal	ELK001	Alternator	2500000.00	3	Unit	Ubah Hapus
4	Elektrikal	ELK002	Battery	800000.00	8	Unit	Ubah Hapus
5	Body	BODY001	Side Mirror	450000.00	6	Pair	Ubah Hapus
6	Transmisi	TRN001	Gear Box	3500000.00	2	Unit	Ubah Hapus
7	Rem	REM001	Brake Pad	350000.00	15	Set	Ubah Hapus

Gambar 6. Tampilan Layar Data *Sparepart*

4. Tampilan Layar Data Pembelian



Daftar Pembelian

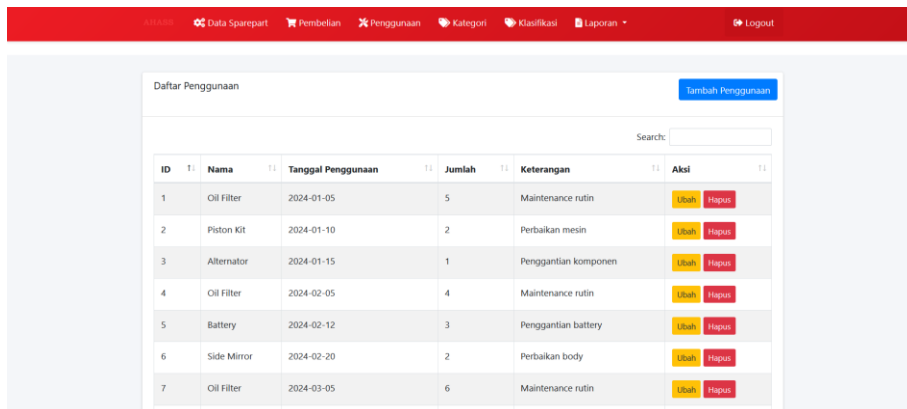
Tambah Pembelian

Search:

ID	Sparepart	Tanggal Beli	Jumlah	Harga	Aksi
1	Oil Filter	2024-01-02	20	130000.00	Ubah Hapus
2	Piston Kit	2024-01-08	5	1000000.00	Ubah Hapus
3	Alternator	2024-01-12	3	2300000.00	Ubah Hapus
4	Battery	2024-02-05	10	750000.00	Ubah Hapus
5	Side Mirror	2024-02-15	8	400000.00	Ubah Hapus
6	Gear Box	2024-03-01	2	3300000.00	Ubah Hapus
7	Brake Pad	2024-03-20	20	300000.00	Ubah Hapus

Gambar 7. Tampilan Layar Data Pembelian

5. Tampilan Layar Data Penggunaan



Daftar Penggunaan

Tambah Penggunaan

Search:

ID	Nama	Tanggal Penggunaan	Jumlah	Keterangan	Aksi
1	Oil Filter	2024-01-05	5	Maintenance rutin	Ubah Hapus
2	Piston Kit	2024-01-10	2	Perbaikan mesin	Ubah Hapus
3	Alternator	2024-01-15	1	Penggantian komponen	Ubah Hapus
4	Oil Filter	2024-02-05	4	Maintenance rutin	Ubah Hapus
5	Battery	2024-02-12	3	Penggantian battery	Ubah Hapus
6	Side Mirror	2024-02-20	2	Perbaikan body	Ubah Hapus
7	Oil Filter	2024-03-05	6	Maintenance rutin	Ubah Hapus

Gambar 8. Tampilan Layar Data Penggunaan

6. Tampilan Layar Data Kategori

ID	Nama	Deskripsi	Aksi
1	Mesin	Sparepart untuk bagian mesin	Ubah Hapus
2	Elektrikal	Sparepart komponen elektrik	Ubah Hapus
3	Body	Sparepart untuk body dan rangka	Ubah Hapus
4	Transmisi	Sparepart sistem transmisi	Ubah Hapus
5	Rem	Sparepart sistem pengereman	Ubah Hapus

Gambar 8. Tampilan Layar Data Kategori

7. Tampilan Layar Klasifikasi

Sparepart	Frekuensi Penggunaan	Total Penggunaan	Harga
Oil Filter	3	15	Rp 150.000
Piston Kit	1	2	Rp 1.200.000
Alternator	1	1	Rp 2.500.000
Battery	1	3	Rp 800.000
Side Mirror	1	2	Rp 450.000
Gear Box	1	1	Rp 3.500.000
Gear Box	1	1	Rp 3.500.000

Gambar 9. Tampilan Layar Klasifikasi

8. Tampilan Layar Laporan Sparepart

ID	Nama Kategori	Kode	Nama	Harga	Stok	Satuan
1	Mesin	MSN001	Oil Filter	150000.00	10	Unit
2	Mesin	MSN002	Piston Kit	1200000.00	5	Set
3	Elektrikal	ELK001	Alternator	2500000.00	3	Unit
4	Elektrikal	ELK002	Battery	800000.00	8	Unit
5	Body	BDY001	Side Mirror	450000.00	6	Pair

Jakarta, Kamis 30 Januari 2025

Komar Baharudin
Kepala Bagian

Gambar 9. Tampilan Layar Laporan Sparepart

9. Tampilan Laporan Pembelian

**PT BERKAH GROUP**
Jl Bambu Duri 2 No 4, Pd. bambu

Laporan Data Pembelian

ID	Sparepart	Tanggal Beli	Jumlah	Harga
1	Oil Filter	2024-01-02	20	130000.00
2	Piston Kit	2024-01-08	5	1000000.00
3	Alternator	2024-01-12	3	2300000.00
4	Battery	2024-02-05	10	750000.00
5	Side Mirror	2024-02-15	8	400000.00

Jakarta, Kamis 30 Januari 2025

Komar Baharudin
Kepala Bagian

Gambar 10. Tampilan Laporan Barang Masuk

10. Tampilan Laporan Data Penggunaan

**PT BERKAH GROUP**
Jl Bambu Duri 2 No 4, Pd. bambu

Laporan Data Penggunaan

ID	Nama	Tanggal Penggunaan	Jumlah	Keterangan
1	Oil Filter	2024-01-05	5	Maintenance rutin
2	Piston Kit	2024-01-10	2	Perbaikan mesin
3	Alternator	2024-01-15	1	Penggantian komponen
4	Oil Filter	2024-02-05	4	Maintenance rutin
5	Battery	2024-02-12	3	Penggantian battery

Jakarta, Kamis 30 Januari 2025

Komar Baharudin
Kepala Bagian

Gambar 11. Laporan Data Penggunaan

11. Tampilan Laporan Hasil Klasifikasi

**PT BERKAH GROUP**
Jl Bambu Duri 2 No 4, Pd. bambu

Laporan Data Hasil Klasifikasi

ID	Nama	Cluster	Frekuensi Penggunaan	Total Penggunaan	Harga
1	Oil Filter	0	3	15	150000.00
2	Piston Kit	2	1	2	1200000.00
3	Alternator	1	1	1	2500000.00
4	Battery	2	1	3	800000.00
5	Side Mirror	2	1	2	450000.00

Jakarta, Kamis 30 Januari 2025

Komar Baharudin
Kepala Bagian

Gambar 12. Laporan Data Hasil Klasifikasi

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa judul penelitian perancangan aplikasi untuk menganalisa kebutuhan sparepart menggunakan metode K-Means sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dirancang menggunakan metode K-Means dapat membantu menganalisis kebutuhan sparepart.
2. Metode K-Means memungkinkan pengelompokan data sparepart berdasarkan penggunaannya ke dalam cluster-cluster yang memiliki karakteristik serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Syahrul Ramdana, & Eko Pramono. (2024). *Penerapan Algoritma K-Means Untuk Manajemen Persediaan Di Perpustakaan*.
- AS Ramdana, E. P. (2024). *Analisa Algoritma K-Means Untuk Optimalisasi Stok Barang (Studi Kasus: Intan Elektronik)*.
- Awaludin, M. (2014). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Pada K-Harmonic Means Untuk Schedule Preventive Maintenance Service. *Jurnal Sistem Informasi Universitas Suryadarma*, 6(1), 1–17. <https://doi.org/10.35968/jsi.v6i1.271>
- Bakri, M. (2017). Penerapan Data Mining Untuk *Clustering* Kualitas Batu Bara Dalam Proses Pembakaran di PLTU Sebalang Menggunakan Metode *K-Means*. In *Jurnal TEKNOINFO* (Vol. 11, Issue 1).
- Benri, M., Metisen, H., & Latipa, S. (2015). Analisis *Clustering* Menggunakan Metode *K-Means* Dalam Pengelompokkan Penjualan Produk Pada Swalayan Fadhila. In *Jurnal Media Infotama* (Vol. 11, Issue 2).
- Nana Darna, & Elin Herlina. (2018). *Memilih Metode Penelitian Yang Tepat: Bagi Penelitian Bidang Ilmu Manajemen*. <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/ekonologi>
- Savitri, I., 1*, H., Defit, S., & Nurcahyo, G. W. (2021). *Simulasi dalam Optimalisasi Pengadaan Barang menggunakan Metode K-Mean Clustering*. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i3.79>
- Sitinjak, J. M., Sari, K., & Yetri, M. (2024). *Penerapan Data Mining Dalam Penjualan Sparepart Motor Dengan Menggunakan Metode K-Means Clustering*. 3(November), 862–871.
- Sumiati, M., Abdillah, R., & Cahyo, A. (2021). *Pemodelan UML untuk Sistem Informasi Persewaan Alat Pesta*.
- Syahrani Jailani, M., Husnailail, M., & Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, U. (2024). Metode Grounded Theory Dalam Pendekatan Praktis. *Jurnal Cahaya Mandalika*, 5(1). <http://ojs.cahayamandalika.com/index.php/JCM>