

Penerapan Data Mining Untuk Evaluasi Data Penjualan Sparepart Motor Menggunakan Metode K-Means Pada Bengkel Usaha Baru

Chairul Alvian¹, Faisal Taufik², Afdal Alhafiz³

^{1,2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹ chairulalvian98@gmail.com, ² faisal.taufik04@gmail.com³, afdal.alhafiz@trigunadharma.ac.id,

Email Penulis Korespondensi: chairulalvian98@gmail.com

Abstrak

Bengkel Usaha Baru merupakan salah satu faktor penjamin kenyamanan pengguna sepeda motor tanpa adanya bengkel pengendara akan mengalami kesulitan untuk memberikan perawatan rutin dan memperbaiki sepeda motornya yang bermasalah, Ketersediaan bengkel di setiap sudut kota juga belum tentu menjamin kenyamanan pengguna sepeda motor, hal ini bisa disebabkan beberapa faktor yaitu menjamin kenyamanan pengguna sepeda motor. Namun permasalahan Bengkel Usaha Baru yang dihadapi berupa penjualan sparepart motor pada bengkel usaha baru tidak dapat memenuhi target penjualannya yang sudah direncanakan dan tidak menerapkan promo yang tepat sasaran sehingga dapat mendongkrak hasil penjualan. Dari permasalahan di atas dibutuhkan suatu sistem yang dapat mengelompokkan data penjualan dan terbentuknya strategi penjualan dari minat produk yang dibeli pelanggan yang diatasi dengan penerapan Data mining. Analisa Data mining dilakukan dengan menggunakan metode K-Means. Hasil penelitian akan dirancang sebuah perangkat lunak berbasis Desktop Programming. Aplikasi desktop yang digunakan adalah Visual Basic 2010 dan metode K-Means ini bersifat fleksibel sebab pengguna dapat menentukan jumlah cluster yang akan dibuat. Hasil yang dapat membantu Bengkel Usaha Baru dalam hal klasterisasi penjualan bahan bangunan yang paling diminati, cukup diminati dan kurang diminati.

Kata Kunci: Data Mining, Pengelompokkan, K-Means, Penjualan

Abstract

The New Business Workshop is one of the factors guaranteeing the comfort of motorbike users without a repair shop, riders will have difficulty providing routine maintenance and repairing their problem motorbikes. The availability of repair shops in every corner of the city also does not necessarily guarantee the comfort of motorbike users. factors that ensure the comfort of motorcycle users. However, the problem faced by the New Business Workshop was in the form of selling motorcycle spare parts at the new business workshop, unable to meet the planned sales targets and not implementing targeted promos so as to boost sales results. From the problems above, a system is needed that can classify sales data and form a sales strategy based on product interests purchased by customers which can be overcome by applying data mining. Data mining analysis is carried out using the K-Means method. The results of the research will design a software based on Desktop Programming. The desktop application used is Visual Basic 2010 and the K-Means method is flexible because the user can specify the number of clusters to be created. Results that can help the New Business Workshop in terms of clustering sales of building materials that are most in demand, quite desirable and less desirable.

Keywords: Data Mining, Grouping, K-Means, Sales

1. PENDAHULUAN

Pengelola usaha harus memperhatikan jumlah spare part yang dibeli oleh setiap pelanggan. Ketika permintaan pembelian spare part meningkat, usaha dapat mengambil keputusan untuk menambah stok spare part agar permintaan pelanggan terpenuhi. Semakin lengkap jenis spare part yang ada maka kebutuhan dari pelanggan akan terpenuhi salah satu usaha tersebut adalah Bengkel Usaha Baru [1].

Bengkel Usaha Baru merupakan salah satu faktor penjamin kenyamanan pengguna sepeda motor tanpa adanya bengkel pengendara akan mengalami kesulitan untuk memberikan perawatan rutin dan memperbaiki sepeda motornya yang bermasalah, Ketersediaan bengkel di setiap sudut kota juga belum tentu menjamin kenyamanan pengguna sepeda motor, hal ini bisa disebabkan beberapa faktor yaitu menjamin kenyamanan pengguna sepeda motor [2]. Namun permasalahan Bengkel Usaha Baru yang dihadapi berupa penjualan sparepart motor pada bengkel usaha baru tidak dapat memenuhi target penjualannya yang sudah direncanakan dan tidak menerapkan promo yang tepat sasaran sehingga dapat mendongkrak hasil penjualan. Oleh sebab itu diperlukan sebuah analisis data penjualan pada bengkel usaha baru salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan salah satu bidang keilmuan digunakan yaitu *data mining* [3].

Data mining merupakan penggalian data yang tersembunyi dari database. Proses Clustering merupakan suatu proses pengelompokan berdasarkan atas prinsip kesamaan kelas serta mengurangi kesamaan antar kelas [4]. Maka algoritma yang cocok digunakan untuk mengevaluasi penjualan pada bengkel usaha baru adalah Algoritma K-Means. Data Mining menggunakan K-Means sangat membantu dan mempermudah pengelompokan hanya mampu mengenali nilai atribut homogen saja dan mengelompokkan objek-objek berdasarkan karakteristik yang dimilikinya, mengklasifikasi titik objek sehingga setiap objek yang paling dekat kesamaannya dengan titik objek lain yang berada dalam cluster yang sama [5].

Dalam Penelitian sebelumnya yang diangkat oleh Sri Marliska Hutabarat dan Anita Sindar yang berjudul "Data Mining Penjualan Suku Cadang Sepeda Motor Menggunakan Algoritma K-Means" yang studi kasus yang diangkat berhubungan penjualan dengan kesimpulan yang diambil penerapan K-means adalah untuk menemukan nilai dari barang yang dibeli oleh sebagian besar pelanggan sehingga memudahkan untuk menyediakan suku cadang. Maka dalam hal ini metode dapat menyelesaikan permasalahan tersebut dapat digunakan Algoritma K-Means.

Algoritma K-means Clustering merupakan suatu proses pengkajian data atau metode data mining yang menggunakan model tanpa supervisi (*unsupervised*) dan merupakan satu dari banyak model yang melakukan penggabungan data dengan sistem partisi [6]. Namun, K-Means mempunyai kelemahan yang diakibatkan oleh penentuan pusat awal cluster. Hasil cluster yang terbentuk dari metode K-Means ini sangatlah tergantung pada inisiasi nilai pusat awal cluster yang diberikan. Dengan menggunakan metode ini, data-data yang telah didapatkan dapat dikelompokkan ke dalam beberapa *cluster* berdasarkan kemiripan dari data-data tersebut, sehingga mampu mengelompokkan data pada kelompok yang sama dan data yang berbeda pada kelompok yang berbeda. Sehingga akan terlihat kelompok data yang tidak terstruktur menjadi terstruktur [7].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Dengan menggunakan beberapa metode pengumpulan data yang akan dijabarkan pada pembahasan dapat menyelesaikan masalah dan mendapatkan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Adapun teknik-teknik dalam mengambil pengumpulan data adalah sebagai berikut :

1. Observasi (Pengamatan)

Observasi adalah suatu penelitian yang dilakukan secara sistematis dan secara disengaja untuk tujuan mengumpulkan fakta, data, skor atau nilai. Dalam penelitian ini dilakukan dengan tinjauan langsung ke bengkel usaha baru untuk mencari masalah terkait.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pemilik usaha Bengkel Usaha Baru guna untuk mendapatkan alur kerja pada objek yang diteliti yang akan digunakan dalam menentukan fitur-fitur yang akan dibangun.

3. Sumber Data

Untuk pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data historis yang berupa laporan yang menyangkut penjualan *spare part* pada usaha bengkel baru. Adapun sumber data yang di tampilkan dalam tabel 1 dan tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 1 Data Penjualan Spare Part Pada Usaha Bengkel Baru

ID	Sparepart	Harga	Jumlah Jual	Total	Kualitas
S1	Kampas Rem Depan Belakang (Yamaha)	80	6	480	Tinggi
S2	Rantai Roda (Yamaha)	25	13	325	Sedang
S3	Saringan Udara (Suzuki)	45	10	450	Sedang
S4	Sproket Belakang (Kawasaki)	40	10	400	Sedang
S5	Oli Fedral Racing	40	30	1200	Tinggi
S6	Ban Belakang Maxis Ukuran 90-100	140	10	1400	Tinggi
S7	Busi Champion	15	25	375	Sedang
S8	Air Coolant Radiator	10	20	200	Rendah
S9	Vanbelt Matic (Yamaha)	60	10	600	Sedang
S10	Kampas Kopling (Yamaha Vixion)	25	16	400	Sedang
S11	Ring Piston (TK)	70	9	630	Tinggi
S12	Oli Ahm Mpx1 (Honda)	40	20	800	Tinggi
S13	Oli Ahm Mpx2 (Honda)	40	25	1000	Tinggi
S14	Ciprok (Honda)	35	8	280	Rendah
S15	Handel Kopling (Honda Cbr)	15	6	90	Rendah
S16	Lampu Led Sein Motor	15	18	270	Rendah
S17	Lampu Rem Belakang	20	10	200	Rendah
S18	Kampas Rem Belakang (Honda Vario)	55	18	990	Tinggi
S19	Oli Ahm Spx Racing	65	15	975	Tinggi
S20	Oli Castrol 2T	45	20	900	Tinggi
S21	Ban Depan Fedral Ukuran 60-90	155	11	1705	Tinggi
S22	Kabel Gas	20	9	180	Rendah
S23	Ruller (Honda Beat)	30	11	330	Sedang
S24	Rumah Ruller (Honda Beat)	130	7	910	Tinggi
S25	Kabel Spidometer	35	7	245	Rendah
S26	Sok Breaker Belakang (Honda)	240	9	2160	Tinggi
S27	CDI (Honda GL Max)	180	4	720	Tinggi
S28	Packing Kepala Slinder (Honda)	25	8	200	Rendah
S29	Bohlam Lampu Depan Led	90	9	810	Tinggi
S30	Sok Breaker Kanan Kiri (Honda Mega Pro)	270	6	1620	Tinggi

S31	Sproket Depan (Honda Tiger)	50	9	450	Sedang
S32	Relay Starter	55	8	440	Sedang
S33	Tomsol Lampu Sein	35	6	210	Rendah
S34	Piston (Grand, Supra, Star, Win)	70	6	420	Sedang
S35	Gasket Karburator	20	4	80	Rendah
S36	Saringan Oli (All Variant Motor)	25	7	175	Rendah
S37	Kabel Rem (All Variant Motor)	35	8	280	Rendah
S38	Packing Set Yamaha (Jupiter, Vega, Crypton)	35	6	210	Rendah
S39	Packing Set Honda (Grand, Supra, Star, Win)	30	9	270	Rendah
S40	Rocker Arm (Suzuki Skydrive)	30	2	60	Rendah
S41	Rantai Keteng (Suzuki Smash)	50	9	450	Sedang
S42	Vacum Karburator (Honda Vario)	60	11	660	Tinggi
S43	Injektor (Honda Beat)	80	15	1200	Tinggi
S44	Kampas Rem Depan (Disc)	20	20	400	Sedang
S45	Oli Gardan (Yamaha)	15	22	330	Sedang
S46	Oli Gardan (Honda)	15	19	285	Rendah
S47	Sil Shock Depan (All Variant Motor)	15	14	210	Rendah
S48	Oli Shock Depan	20	14	280	Rendah
S49	Piston Set (All Variant Motor)	80	22	1760	Tinggi
S50	Karburator Set (Astrea Grand)	180	9	1620	Tinggi

Tabel 2 Inisialisasi Variabel Kualitas

Kualitas	Nilai Tranformasi
Rendah	1
Sedang	2
Tinggi	3

4. Studi Literatur

Di dalam studi literatur, penelitian ini banyak menggunakan jurnal-jurnal baik jumlah jurnal nasional 17 dan buku berjumlah 1 sebagai sumber referensi. Diharapkan dengan literatur tersebut dapat membantu penelitian di dalam menyelesaikan permasalahan penjualan sparepart dengan menggunakan *K-Means*.

2.2 Pengembangan

Pengembangan adalah suatu usaha untuk meningkatkan kemampuan teknis, teoritis, konseptual, dan moral sesuai dengan kebutuhan melalui pendidikan dan latihan. Pengembangan penjualan adalah setiap usaha memperbaiki pelaksanaan pekerjaan yang sekarang maupun yang akan datang, dengan memberikan informasi mempengaruhi sikap-sikap atau menambah kecakapan [8]. Dalam hal tujuan pengembangan membuat bisnis jadi makin lebih baik di masa depan dan diperlukan sinergi antara satu bagian internal maupun bagian internal lainnya untuk dapat mewujudkan keberhasilan pengembangan usaha yang maksimal.

Adapun manfaat pengembangan penjualan adalah sebagai berikut.

1. Membangun hubungan penting
2. Strategi kunci untuk meningkatkan pendapatan dan menurunkan biaya
3. Membantu meningkatkan citra perusahaan secara keseluruhan
4. Membuka ekspansi ke pasar baru

2.3 Strategi Penjualan

Strategi penjualan adalah seperangkat tujuan dan sasaran, kebijakan dan aturan yang memandu usaha penjualan suatu perusahaan dari waktu ke waktu, pada semua tingkatan dan acuan serta alokasi, terutama respon perusahaan terhadap lingkungan dan kondisi persaingan yang selalu berubah”. Dalam hal ini strategi penjualan dibutuhkan saat kebutuhan dari pelanggan yang masih belum dipenuhi, pengukuran, dan perhitungan besaran pasar dan potensi keuntungan, pengidentifikasian dan penentuan segmen pasar untuk memuaskan dan merancang, meningkatkan dan memasarkan alat yang sesuai disebut dengan strategi penjualan.

Menurut konsep dari penjualan, tujuan dari bisnis mampu diwujudkan jika badan usaha mampu memberikan kepuasan bagi pelangga. Dimana kepuasan tersebut terwujud saat keinginan pelanggan dirasa telah mampu dipenuhi lewat aktivitas penjualan yang terpadu. Sehingga terdapat sejumlah aspek inti pada konsep penjualan yakni berorientasi pada kebutuhan konsumen, rasa puas konsumen, aktivitas penjualan yang terpadu dan tujuan dari badan usaha [9].

2.4 Data Mining

Data mining merupakan bagian dari tahapan proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD). Dengan *data mining*, kita dapat melakukan pengklasifikasian, memprediksi, memperkirakan dan mendapatkan informasi lain yang bermanfaat dari kumpulan data dalam jumlah yang besar. *Data mining* adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik-teknik, metode-metode, atau *algoritma* dalam *data mining* sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan *proses Knowledge Discovery in Database* (KDD) secara keseluruhan [10].

Data mining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik-teknik, metode-metode, atau algoritma dalam *data mining* sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan *proses Knowledge Discovery in Database* (KDD) secara keseluruhan [11].

2.5 Metode K-Means

Algoritma *K-Means* merupakan salah satu algoritma dengan *partitional*, karena *K-Means* didasarkan pada penentuan jumlah awal kelompok dengan mendefinisikan nilai *centroid* awalnya. Algoritma *K-Means* menggunakan proses secara berulang-ulang untuk mendapatkan basis data *cluster*. Dibutuhkan jumlah *cluster* awal yang diinginkan sebagai masukan dan menghasilkan titik *centroid* akhir sebagai *output*. Metode *K-Means* akan memilih pola k sebagai titik awal *centroid* secara acak atau *random*. Jumlah iterasi untuk mencapai *cluster centroid* akan dipengaruhi oleh calon *cluster centroid* awal secara *random*. Sehingga didapat cara dalam pengembangan algoritma dengan menentukan *centroid cluster* yang dilihat dari kepadatan data awal yang tinggi agar mendapatkan kinerja yang lebih tinggi. menggunakan algoritma *K-Means* ini dalam penelitian mereka untuk meningkatkan kecepatan metode *clustering* dengan cara membuat penentuan *centroid* yang lebih sederhana [12]. Langkah- langkah melakukan *clustering* dengan metode *K-Means* adalah sebagai berikut:

1. Pilih jumlah *cluster* k.
2. Inisialisasi ke pusat *cluster* ini bisa dilakukan dengan berbagai cara. Cara yang paling sering dilakukan adalah dengan *random* atau acak. Pusat-pusat *cluster* diberi dengan nilai awal dengan angka-angka *random*.

$$d(x_i, \mu_j) = \sqrt{\sum (x_i, \mu_j)^2}$$

Dimana:

x_i = data kriteria

μ_j = *centroid* pada *cluster* ke- j_s

3. Klasterisasi penjualan setiap data berdasarkan kedekatannya dengan *centroid* atau mencari jarak terkecil.
4. Memperbaharui nilai *centroid* baru, nilai *centroid* baru di peroleh dari rata-rata *cluster* yang bersangkutan dengan menggunakan rumus yaitu :

$$\mu_j(t+1) = \frac{1}{N_{sj}} \sum_{j \in s_j} x_j$$

Keterangan :

$\mu_j(t+1)$ = *centroid* baru pada iterasi ($t+1$) N_{sj} = Data pada *cluster* S_j

5. Apabila data setiap *cluster* belum berhenti, lakukan perulangan dari langkah 2 hingga 5, sampai anggota tiap *cluster* tidak ada yang berubah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Metode K-Means

Data pada tabel data tabel 1 di atas agar dapat diolah menggunakan algoritma *K-Means*, maka dinormalisasikan atau membersihkan data yang tidak digunakan serta menginisialisikan data pengiriman dan alamat dengan ketentuan , Berikut ini langkah-langkah pada algoritma *K-Means* sampai diketahui pembagian nilai *Centroid* sebelumnya tidak berubah. Berikut inisialisasi data penjualan *spare part* pada Tabel 3 yaitu sebagai berikut:

Tabel 2 Data Inisialisasi Penjualan Spare Part Pada Usaha Bengkel Baru

ID	Nama Sparepart	Nilai 1	Nilai 2	Nilai 3	Nilai 4
S1	Kampas Rem Depan Belakang (Yamaha)	80	6	480	3
S2	Rantai Roda (Yamaha)	25	13	325	2
S3	Saringan Udara (Suzuki)	45	10	450	2
S4	Sproket Belakang (Kawasaki)	40	10	400	2
S5	Oli Fedral Racing	40	30	1200	3
S6	Ban Belakang Maxis Ukuran 90-100	140	10	1400	3
S7	Busi Champion	15	25	375	2
S8	Air Coolant Radiator	10	20	200	1

S9	Vanbelt Matic (Yamaha)	60	10	600	2
S10	Kampas Kopling (Yamaha Vixion)	25	16	400	2
S11	Ring Piston (TK)	70	9	630	3
S12	Oli Ahm Mpx1 (Honda)	40	20	800	3
S13	Oli Ahm Mpx2 (Honda)	40	25	1000	3
S14	Ciprok (Honda)	35	8	280	1
S15	Handel Kopling (Honda Cbr)	15	6	90	1
S16	Lampu Led Sein Motor	15	18	270	1
S17	Lampu Rem Belakang	20	10	200	1
S18	Kampas Rem Belakang (Honda Vario)	55	18	990	3
S19	Oli Ahm Spx Racing	65	15	975	3
S20	Oli Castrol 2T	45	20	900	3
S21	Ban Depan Fedral Ukuran 60-90	155	11	1705	3
S22	Kabel Gas	20	9	180	1
S23	Ruller (Honda Beat)	30	11	330	2
S24	Rumah Ruller (Honda Beat)	130	7	910	3
S25	Kabel Spidometer	35	7	245	1
S26	Sok Breaker Belakang (Honda)	240	9	2160	3
S27	CDI (Honda GL Max)	180	4	720	3
S28	Packing Kepala Slinder (Honda)	25	8	200	1
S29	Bohlam Lampu Depan Led	90	9	810	3
S30	Sok Breaker Kanan Kiri (Honda Mega Pro)	270	6	1620	3
S31	Sproket Depan (Honda Tiger)	50	9	450	2
S32	Relay Starter	55	8	440	2
S33	Tomsol Lampu Sein	35	6	210	1
S34	Piston (Grand, Supra, Star, Win)	70	6	420	2
S35	Gasket Karburator	20	4	80	1
S36	Saringan Oli (All Variant Motor)	25	7	175	1
S37	Kabel Rem (All Variant Motor)	35	8	280	1
S38	Packing Set Yamaha (Jupiter, Vega, Crypton)	35	6	210	1
S39	Packing Set Honda (Grand, Supra, Star, Win)	30	9	270	1
S40	Rocker Arm (Suzuki Skydrive)	30	2	60	1
S41	Rantai Keteng (Suzuki Smash)	50	9	450	2
S42	Vacum Karburator (Honda Vario)	60	11	660	3
S43	Injektor (Honda Beat)	80	15	1200	3
S44	Kampas Rem Depan (Disc)	20	20	400	2
S45	Oli Gardan (Yamaha)	15	22	330	2
S46	Oli Gardan (Honda)	15	19	285	1
S47	Sil Shock Depan (All Variant Motor)	15	14	210	1
S48	Oli Shock Depan	20	14	280	1
S49	Piston Set (All Variant Motor)	80	22	1760	3
S50	Karburator Set (Astrea Grand)	180	9	1620	3

1. Menentukan jumlah *Cluster* misalkan sebanyak $k = 3$
2. Menentukan *Centroid* c setiap *Cluster* yang diambil dari data sumber

Tabel 4 Data Centroid Awal

ID	Nama Sparepart	Nilai 1	Nilai 2	Nilai 3	Nilai 4
S26	Sok Breaker Belakang (Honda)	240	9	2160	3
S9	Vanbelt Matic (Yamaha)	60	10	600	2
S40	Rocker Arm (Suzuki Skydrive)	30	2	60	1

Hitung jarak data ke *Centroid* menggunakan rumus *Euclidean*, data tersebut dari *Cluster* terdekatnya.

- a. Jarak nomor pertama antara data *spare part* dengan ml

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \\
 &= \sqrt{(80 - 240)^2 + (6 - 9)^2 + (480 - 2160)^2 + (2 - 3)^2} \\
 &= 1687,605
 \end{aligned}$$

- b. Jarak nomor kedua antara data *spare part* dengan ml

- $$= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

$$= \sqrt{(25 - 240)^2 + (13 - 9)^2 + (325 - 2160)^2 + (2 - 3)^2}$$

$$= 1848,557$$
- c. Jarak nomor ketiga antara data *spare part* dengan m1
 - $$= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

$$= \sqrt{(45 - 240)^2 + (10 - 9)^2 + (450 - 2160)^2 + (2 - 3)^2}$$

$$= 1721,081$$
- d. Jarak nomor pertama antara data *spare part* dengan m2
 - $$= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

$$= \sqrt{(80 - 60)^2 + (6 - 10)^2 + (480 - 600)^2 + (2 - 2)^2}$$

$$= 121,721$$
- e. Jarak nomor kedua antara data *spare part* dengan m2
 - $$= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

$$= \sqrt{(25-60)^2 + (13-10)^2 + (325-600)^2 + (2-2)^2}$$

$$= 277,235$$
- f. Jarak nomor ketiga antara data *spare part* dengan m2
 - $$= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

$$= \sqrt{(45-60)^2 + (10-10)^2 + (450-600)^2 + (2-2)^2}$$

$$= 150,748$$
- g. Jarak nomor pertama antara data *spare part* dengan m3
 - $$= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

$$= \sqrt{(80-30)^2 + (6-2)^2 + (480-60)^2 + (2-1)^2}$$

$$= 422,986$$
- h. Jarak nomor kedua antara data *spare part* dengan m3
 - $$= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

$$= \sqrt{(25 - 30)^2 + (13 - 2)^2 + (325 - 60)^2 + (2 - 1)^2}$$

$$= 265,277$$
- i. Jarak nomor ketiga antara data *spare part* dengan m3
 - $$= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

$$= \sqrt{(45 - 30)^2 + (10 - 2)^2 + (450 - 60)^2 + (2 - 1)^2}$$

$$= 390,327$$

Untuk lebih lengkapnya jarak pada setiap baris data, hasilnya seperti pada tabel berikut:

Tabel 4 Tabel Hasil Perhitungan Iterasi Ke 1

ID	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
S1	1687,605	121,721	422,986	C2
S2	1848,557	277,235	265,277	C3
S3	1721,081	150,748	390,372	C2
S4	1771,325	200,998	340,243	C2
S5	980,834	600,667	1140,389	C2
S6	766,547	803,991	1344,533	C1
S7	1799,194	229,946	316,196	C2
S8	1973,477	403,238	142,562	C3
S9	1570,348	0,000	540,893	C2
S10	1773,095	203,128	340,326	C2
S11	1539,414	31,654	571,448	C2
S12	1374,669	201,249	740,289	C2
S13	1177,221	400,782	940,337	C2
S14	1891,142	320,983	220,139	C3
S15	2082,193	511,998	33,779	C3
S16	1903,365	333,152	211,142	C3
S17	1972,307	401,996	140,584	C3
S18	1184,567	390,115	930,476	C2
S19	1197,865	375,068	915,764	C2

S20	1275,045	300,543	840,329	C2
S21	462,869	1109,077	1649,768	C1
S22	1992,183	421,903	120,619	C3
S23	1842,009	271,663	270,152	C3
S24	1254,830	317,821	855,879	C2
S25	1925,940	355,893	185,135	C3
S26	0,000	1570,351	2110,486	C1
S27	1441,256	169,815	676,837	C2
S28	1971,755	401,535	140,218	C3
S29	1358,306	212,137	752,431	C2
S30	540,835	1041,401	1578,360	C1
S31	1720,521	150,336	390,576	C2
S32	1729,919	160,091	380,870	C2
S33	1960,746	390,822	150,137	C3
S34	1748,285	180,322	362,239	C2
S35	2091,606	521,572	22,450	C3
S36	1996,609	426,450	115,217	C3
S37	1891,142	320,983	220,139	C3
S38	1960,746	390,822	150,137	C3
S39	1901,629	331,364	210,117	C3
S40	2110,484	540,893	0,000	C3
S41	1720,521	150,336	390,576	C2
S42	1510,761	60,017	600,820	C2
S43	973,257	600,355	1141,172	C2
S44	1773,729	204,206	340,624	C2
S45	1843,824	273,987	271,157	C3
S46	1888,476	318,327	226,139	C3
S47	1962,942	392,609	151,225	C3
S48	1892,833	322,517	220,554	C3
S49	431,002	1160,235	1700,854	C1
S50	543,318	1027,036	1567,212	C1

Dari Tabel 5 di dapat Jumlah *spare part* sebagai berikut :

- C1 = {S6,S21,S26,S30,S49,S50}
- C2= {S1,S3,S4,S5,S7,S9,S10,S11,S12,S13,S18,S19,S20,S24,S27,S29,S31,S32,S34,S41,S42,S43,S44}
- C3= {S2,S8,S14,S15,S16,S17,S22,S23,S5,S28,S33,S35,S36,S37,S38,S39,S40,S45,S46,S47,S48}

Menghitung kembali nilai rasio dengan membandingkan nilai *BCV* dan *WCV*.

$$BCV/WCV = 4221,728 / 11623,503 = 0,363$$

Nilai *Centroid* berubah dari nilai *Centroid* sebelumnya, maka algoritma dilanjutkan ke langkah berikutnya. Hitung jarak data ke *Centroid* menggunakan rumus *Euclidean*, data tersebut akan data Jumlah Siswa dari *Cluster* terdekatnya.

Tabel 5 Tabel Hasil Perhitungan Iterasi Ke 2

ID	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
S1	273,776	54,663	134,810	C2
S2	182,756	214,521	275,522	C1
S3	261,755	88,815	152,584	C2
S4	223,147	138,151	201,505	C2
S5	985,492	667,266	600,079	C3
S6	1176,318	868,696	808,487	C3
S7	221,927	169,853	225,815	C2
S8	169,374	339,980	400,651	C1
S9	393,675	67,788	40,173	C3
S10	232,675	142,576	200,552	C2
S11	419,739	96,393	58,256	C3
S12	591,941	268,449	200,623	C3
S13	787,889	467,579	400,184	C3

S14	153,106	256,876	320,878	C1
S15	210,941	447,801	510,559	C1
S16	168,866	270,398	330,542	C1
S17	159,401	338,195	400,493	C1
S18	775,464	456,614	391,117	C3
S19	759,098	441,288	377,220	C3
S20	688,613	367,405	300,631	C3
S21	1480,887	1173,980	1112,747	C3
S22	163,671	357,962	420,502	C1
S23	181,489	208,557	270,674	C1
S24	687,389	380,369	328,557	C3
S25	144,147	291,529	355,856	C1
S26	1936,728	1634,631	1574,972	C3
S27	495,813	214,385	199,950	C3
S28	154,522	337,458	400,548	C1
S29	592,232	276,683	220,958	C3
S30	1398,797	1103,730	1049,756	C3
S31	259,276	87,348	153,509	C2
S32	248,133	95,914	164,347	C2
S33	143,414	326,259	390,840	C1
S34	223,422	114,143	187,432	C2
S35	213,813	457,133	520,566	C1
S36	160,401	362,224	425,558	C1
S37	153,106	256,876	320,878	C1
S38	143,414	326,259	390,840	C1
S39	154,489	267,522	330,661	C1
S40	221,088	476,006	540,695	C1
S41	259,276	87,348	153,509	C2
S42	451,287	127,011	71,766	C3
S43	980,575	666,217	602,520	C3
S44	236,058	144,497	200,575	C2
S45	194,044	212,388	270,650	C1
S46	173,557	255,804	315,560	C1
S47	163,127	329,171	390,508	C1
S48	167,064	259,525	320,476	C1
S49	1538,829	1226,233	1161,105	C3
S50	1395,724	1091,344	1032,013	C3

Dari Tabel 6 evaluasi data penjualan *spare part* sebagai berikut :

- C1 = (S2,S8,S14,S15,S16,S17,S22,S23,S25,S28,S33,S35,S36,S37,S38,S39,S40,S45,S46,S47,S48)
- C2 = (S1,S3,S4,S7,S10,S31,S32,S34,S41,S44)
- C3 = (S5,S6,S9,S11,S12,S13,S18,S19,S20,S21,S24,S26,S27,S29,S30,S42,S43,S49,S50)

Setelah dilakukan perhitungan untuk mencari rasio terdekat, hasil iterasi berhenti dengan perhitungan 2 iterasi dan hasil berikutnya pun sama. Maka nilai *Centroid*nya tidak ada perubahan lagi maka hasil adalah sebagai berikut
 $BCV/WCV = 820,045 / 15230,211 = 0,054$

Hasil evaluasi *cluster* data *spare part* adalah sebagai berikut:

Tabel 6 Hasil Evaluasi *Cluster* Data *Spare Part*

<i>Cluster</i>	Nomor
C1 (Sangat Diminati)	(S2,S8,S14,S15,S16,S17,S22,S23,S25,S28,S33,S35,S36,S37,S38,S39,S40,S45,S46,S47,S48)
C2 (Diminati)	(S1,S3,S4,S7,S10,S31,S32,S34,S41,S44)
C3 (Tidak Diminati)	(S5,S6,S9,S11,S12,S13,S18,S19,S20,S21,S24,S26,S27,S29,S30,S42,S43,S49,S50)

3.2 Implementasi Sistem

Fungsi dari *interface* (antarmuka) ini adalah untuk memberikan *input* dan menampilkan *output* dari aplikasi. Pada aplikasi ini memiliki *interface* yang terdiri dari *Menu login*, *Data Penjualan Barang*, *Data Centroid* dan *Menu Proses K-Means*. Dalam halaman utama untuk menampilkan pada tampilan *Menu* pada awal sistem yaitu *Menu login* dan *Menu Utama*. Adapun *Menu* halaman utama sebagai berikut.

1. *Menu Login*

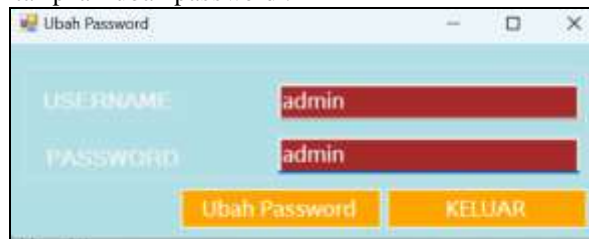
Menu Login digunakan untuk mengamankan sistem dari *user-user* yang tidak bertanggung jawab sebelum masuk ke *Menu Utama*. Berikut adalah tampilan *Menu Login* :



Gambar 1 *Menu Login*

2. *Ubah Password*

Menu tampilan *ubah password* merupakan fitur tambahan pada *login* yang dapat mengubah *password* lama ke *password* baru. Berikut adalah tampilan *ubah password* :



Gambar 2 *Ubah Password*

3. *Menu Utama*

Menu Utama digunakan sebagai penghubung untuk *Menu Data Penjualan Barang*, *data Centroid*, *proses* dan *laporan*. Berikut adalah tampilan *Menu Utama*.



Gambar 3 *Menu Utama*

Administrator untuk menampilkan *Menu* pengolahan data pada penyimpanan data kedalam *database* yaitu *Menu Data Penjualan Barang*, dan *Menu Centroid*. Adapun *Menu* halaman administrator utama sebagai berikut.

1. *Menu Data Penjualan Barang*

Menu data *Penjualan Barang* berfungsi untuk pengolahan dalam penginputan data, *ubah data* dan *penghapusan data Penjualan Barang*. Adapun *Menu* data *Penjualan Barang* sebagai berikut.



Gambar 4 *Menu Data Penjualan Barang*

2. Menu Data Centroid

Menu Data Centroid untuk pengolahan data Centroid penjualan barang spare part. Adapun Menu Data Centroid adalah sebagai berikut.

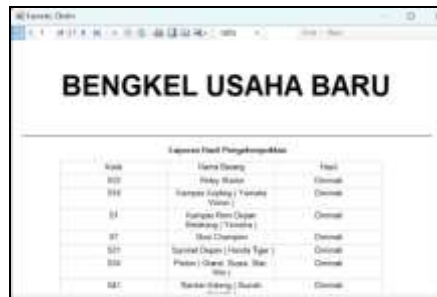


Gambar 5 Menu Data Centroid

Pada bagian ini diminta untuk melakukan pengujian dengan *sampling* data baru untuk dapat menguji keakuratan sistem yang dirancang dengan *tools-tools* yang sudah teruji dan terkalibrasi sebelumnya. Adapun hasil proses perhitungan kedalam program untuk pengelompokan data Penjualan Barang sebagai berikut.



Gambar 6 Hasil Analisa K-Means



Gambar 7 Laporan Hasil

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dari permasalahan yang terjadi dengan kasus yang dibahas tentang mengelompokkan penjualan *spare part* dengan menerapkan metode *K-Means* untuk menghasilkan pengetahuan data penjualan yang dapat digunakan dalam mengelompokkan stok *spare part* dilakukan analisa penjualan tiga pengelompokkan (*Clustering*) dan proses analisa dilakukan dengan metode *K-Means*.

Pemmasalahan dengan melakukan metode penelitian yang dilakukan dengan penelitian kuantitatif, menganalisis dan menampilkan data dalam bentuk angka. Merancang sistem menggunakan UML yang terdiri dari *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram* dan membangun sistem bahasa pemrograman *visual basic* dan database *Microsoft Access*.

Pengujian sistem dilakukan dengan *form login*, menu utama, pengolahan penjualan *spare part* dan proses metode *k-means* untuk pengelompokan penjualan *spare part* dengan cepat dan akurat maupun Penerapan metode *k-means* dilakukan dengan cara menentukan nilai *k* sebagai jumlah cluster yang ingin di bentuk, menentukan nilai acak atau random untuk pusat cluster awal centroid, mengelompokkan setiap data berdasarkan kedekatannya dengan centroid atau mencari jarak terkecil, memperbaharui nilai centroid baru, dan menampilkan hasil pengelompokan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima Kasih diucapkan kepada kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberi motivasi, Doa dan dukungan moral maupun materi, serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan jurnal ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Kiranya jurnal ini bisa memberi manfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan kualitas jurnal selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. M. Hutabarat and A. Sindar, "Data Mining Penjualan Suku Cadang Sepeda Motor Menggunakan Algoritma K-Means," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. II, no. 2, pp. 126-132, 2019.
- [2] F. P. A. Hasibuan, S. and I. Parlina, "Penerapan K-Means pada Pengelompokan Penjualan Produk Smartphone," *SATESI (Jurnal Sains Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. I, no. 1, 2021.
- [3] T. Amalina, D. B. A. Pramana and B. N. Sari, "Metode K-Means Clustering Dalam Pengelompokan Penjualan Produk Frozen Food," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. VIII, pp. 574-583, 2022.
- [4] F. Indriyani and E. Irfiani, "Clustering Data Penjualan pada Toko Perlengkapan Outdoor Menggunakan Metode K-Means," *JUITA: Jurnal Informatika*, vol. VII, no. 2, 2019.
- [5] N. S. Nurajizah and A. Salbinda, "Penerapan Data Mining Metode K-Means Clustering Untuk Analisa Penjualan Pada Toko Fashion Hijab Banten," *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, vol. VII, no. 2, pp. 158-163, 2021.
- [6] F. Amin, D. S. Anggraeni and Q. Aini, "Penerapan Metode K-Means dalam Penjualan Produk Souq.Com," *Applied Information System and Management (AISM)*, vol. V, no. 1, pp. 7-14, 2022.
- [7] P. and P., "Penerapan Data Mining untuk Clustering Data Penduduk Miskin Menggunakan Metode K-Means," *AINET*, vol. III, no. 1, p. 31 – 37, 2021.
- [8] S. Ramadina, "Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Bengkel Kerja Sekolah Menengah Kejuruan," *Jurnal Pendidikan Vokasi*, vol. I, no. 1, pp. 104-115, 2018.
- [9] I. Y. Musyawah and D. Idayanti, "Analisis Strategi Pemasaran Untuk Meningkatkan Penjualan Pada Usaha Ibu Bagas di Kecamatan Mamuju," *Jurnal Ilmiah Ilmu Manajemen*, vol. I, no. 1, pp. 1-13, 2022.
- [10] S. "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan)," *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. III, no. 2598-6341, pp. 1-9, 2018.
- [11] Y. Mardi, "Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5," *Jurnal Edik Informatika*, vol. V, no. 2407-0491, pp. 213-219, 2018.
- [12] R. A. Indraputra and R. Fitriana, "K-Means Clustering Data COVID-19," *Jurnal Teknik Industri*, vol. X, no. 2622-5131, pp. 275-282, 2020.