

PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS PADA DATA MINING UNTUK MEMILIH PRODUK DAN PELANGGAN POTENSIAL (Studi Kasus : PT Mega Arvia Utama)

Istiqomah Sumadikarta, Evan Abeiza

Dosen dan Mahasiswa Fakultas Teknik

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Satya Negara Indonesia

Email: iqsst@yahoo.com

ABSTRAK

PT Mega Arvia Utama merupakan salah satu perusahaan bergerak di bidang distribusi velg dan ban mobil (import) yang berada di kawasan Jakarta Selatan. Penuhnya persaingan membuat PT Mega Arvia Utama mengalami kesulitan dalam memasarkan produk dan mempertahankan pelanggan setianya. Untuk itu perlunya analisa lebih lanjut untuk mengetahui mana pelanggan yang potensial, mana yang tidak dan mana produk yang harus diperbanyak, mana yang harus dieliminasi. Untuk itu, maka dirancang sebuah aplikasi dengan konsep data mining menggunakan algoritma K-Means (Clustering) untuk mengelompokkan data pelanggan dan data produk. Dalam hal ini, penerapan data mining dirasa mampu menjadi solusi dengan menganalisa data transaksi yang ada pada PT Mega Arvia Utama. Data yang digunakan sebagai bahan sample pada penelitian ini adalah data transaksi penjualan PT. Mega Arvia Utama tahun 2013 dan 2014. Dengan melakukan proses perhitungan jumlah invoice terhadap produk dan jumlah barang terhadap transaksi untuk mengelompokkan data produk, sedangkan total penjualan terhadap pelanggan dan jumlah transaksi terhadap pelanggan untuk mengelompokkan data pelanggan. Hasil dari proses mining membentuk cluster-cluster yang digunakan untuk memberi saran pertimbangan dalam menentukan strategi penjualan yakni mengeliminasi produk dengan posisi cluster terbawah dan memberikan reward untuk pelanggan dengan posisi cluster teratas.

Kata Kunci: Data Mining, *Clustering*, K-Means

ABSTRACT

PT Mega Arvia Utama is one of the companies engaged in the distribution of alloy wheels and tires (imported) in the area of South Jakarta. Full competition makes PT Mega Arvia Utama experiencing difficulties in marketing the product and retain loyal customers. For that need further analysis to determine which potential customers, which are not and which products should be propagated, which should be eliminated. And then, it designed an application with the concept of data mining using the K-Means algorithm (Clustering) for classifying customer data and product data. In this case, the application of data mining is felt could be a solution by analyzing transaction data that existed at PT Mega Arvia Utama. The data is used as sample material in this study is the sales transaction data PT. Mega Arvia Utama in 2013 and 2014. In the process of calculating the amount of the invoice of the product and the quantity of goods to transactions for classifying

product data, while total sales to customers and the number of transactions to customers for classifying customer data. Results of the mining process to form clusters that are used to give advice and judgment in determining sales strategies that eliminate products with lowest cluster positions and provide rewards to customers with the position of the top cluster.

Key Word: Data Mining, Clustering, K-Means

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

PT Mega Arvia Utama merupakan salah satu perusahaan bergerak di bidang distribusi velg dan ban mobil (import) yang berada di kawasan Jakarta Selatan. PT Mega Arvia Utama sudah berdiri hampir 35 tahun dan memiliki banyak pelanggan setia. Kini telah bermunculan perusahaan-perusahaan baru yang bergerak di bidang sejenis yang membuat persaingan bisnis tak dapat terelakan. Penuhnya persaingan membuat PT Mega Arvia Utama mengalami kesulitan dalam memasarkan produk dan mempertahankan pelanggan setianya.

Beberapa permasalahan pun timbul seperti menumpuknya produk yang tidak laku terjual di gudang perusahaan. Hal ini mengakibatkan tidak optimalnya laba yang didapat dari hasil penjualan produk. Penyebabnya karena kurang tepatnya keputusan yang diambil pihak manajemen terkait dalam hal menentukan strategi terhadap persediaan produk dan cara memasarkannya.

Untuk mengatasi masalah tersebut perusahaan harus menganalisa secara tepat dengan didukung informasi yang cukup banyak untuk mengambil kesimpulan guna sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan. Ketersediaan data yang cukup besar tidak dimanfaatkan oleh perusahaan secara optimal untuk mendapatkan informasi tersembunyi terkait untuk pengembangan perusahaan. Belum adanya Sistem pengambilan keputusan dan metode yang digunakan untuk strategi bisnis dalam mengoptimalkan laba penjualan.

Dalam hal ini, penerapan data mining dirasa mampu menjadi solusi dengan menganalisa data transaksi yang ada pada PT Mega Arvia Utama. Perlu diketahui bahwa data mining merupakan suatu alat yang memungkinkan para pengguna untuk mengakses secara cepat data dengan jumlah yang besar. Pengertian yang lebih khusus lagi dari data mining, yaitu suatu alat dan aplikasi menggunakan analisis statistik pada data. Data mining juga dikenal sebagai Knowledge Data Discovery di dalam basis data. Data mining adalah suatu proses ekstraksi atau penggalian data dan infomasi yang besar, yang belum diketahui sebelumnya, namun dapat dipahami dan berguna dari database yang besar serta digunakan untuk membuat suatu keputusan bisnis yang sangat penting.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana cara menerapkan konsep data mining menggunakan algoritma K-Means (Clustering) untuk menganalisa serta menentukan produk dan pelanggan potensial pada PT. Mega Arvia Utama.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan konsep data mining menggunakan Algoritma K-Means (Clustering) untuk menentuan produk dan pelanggan potensial PT. Mega Arvia Utama sebagai sarana untuk memberikan informasi sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan.

LANDASAN TEORI

A. Produk

Menurut Kotler, produk adalah apa saja yang dapat ditawarkan ke pasar untuk diperhatikan, diperoleh, digunakan atau dikonsumsi yang dapat memenuhi kebutuhan atau keinginan konsumen.

Menurut Fandy Tjiptono Produk potensial, yaitu segala macam tambahan dan perubahan yang mungkin dikembangkan untuk suatu produk dimasa datang. Sementara itu menurut Levitt dalam buku “The Marketing Imagination The potensial product” Produk potensial merupakan tampilan dan manfaat tambahan yang berguna bagi pelanggan atau mungkin menambah kepuasan pelanggan.

B. Pelanggan

Definisi dari pelanggan adalah adalah semua orang yang menuntut kita (atau perusahaan) kita untuk memenuhi suatu standar kualitas tertentu dan oleh karena itu akan memberikan pengaruh pada kinerja (performance) kita (atau perusahaan kita) (Gaspersz, 2011).

Namun pengertian dari pelanggan potensial adalah pelanggan yang loyal terhadap perusahaan (Zulkarnain, 2012). Pelanggan yang potensial umumnya akan melanjutkan pembelian produk atau jasa tersebut walaupun dihadapkan pada banyak alternatif produk atau jasa yang lebih unggul dipandang dari berbagai sudut atributnya. Menurut Kotler dalam bukunya Zulkarnain, konsumen yang loyal tidak diukur dari berapa banyak dia membeli, tapi dari berapa sering dia melakukan pembelian ulang, termasuk merekomendasikan orang untuk membeli (Zulkarnain, 2012).

C. Data Mining

Data mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam database. Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistic, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar (Turban, dkk. 2005).

D. Clustering

Analisis Pengelompokan / Clustering merupakan proses membagi data dalam suatu himpunan ke dalam beberapa kelompok yang kesamaan datanya dalam

suatu kelompok lebih besar daripada kesamaan data tersebut dengan data dalam kelompok lain (Jang, Sun, dan Mizutani, 2004).

Potensi clustering adalah dapat digunakan untuk mengetahui struktur dalam data yang dapat dipakai lebih lanjut dalam berbagai aplikasi secara luas seperti klasifikasi, pengolahan gambar, dan pengenalan pola (Kusrini, Emha T.L, 2009).

E. Algoritma K-Means

K-Means merupakan salah satu metode pengelompokan data nonhierarki (sekatan) yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk dua atau lebih kelompok. Metode ini mempartisi data ke dalam kelompok sehingga data berkarakteristik sama dimasukkan ke dalam satu kelompok yang sama dan data yang berkarakteristik berbeda dikelompokkan kedalam kelompok yang lain. Adapun tujuan pengelompokan data ini adalah untuk meminimalkan fungsi objektif yang diatur dalam proses pengelompokan, yang pada umumnya berusaha meminimalkan variasi di dalam suatu kelompok dan memaksimalkan variasi antar kelompok. (Eko Prasetyo, 2012).

METODOLOGI PENELITIAN

A. Contoh Perhitungan Algoritma K-Means Menentukan Pelanggan Potensial (Manual)

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai penggunaan algoritma *k-means* dalam membentuk *clustering* (kelompok). Hal ini bertujuan untuk membuktikan bahwa algoritma *k-means* mampu memberikan informasi yang dibutuhkan. Sample data sebanyak 20 record dari laporan penjualan terhadap pelanggan pada PT Mega Arvia Utama. Dalam hal ini untuk menentukan pelanggan potensial. Berikut ini adalah data yang penulis dapatkan yaitu data transaksi pelanggan bulan November s/d Desember 2014 pada PT Mega Arvia Utama, diantaranya:

Tabel 1. Tabel Rincian Pelanggan

No.	Nama Pelanggan	Jumlah Transaksi (Dimensi 1)	Total Pembelian (Dimensi 2)
1	SUCI BAN	1	26,800,000.00
2	SUMBER AGUNG BAN	1	11,640,000.00
3	SUMBER MAKMUR	15	146,680,000.00
4	SUMBER JAYA BAN	2	15,840,000.00
5	SUMBER URIP BAN	1	7,600,000.00
6	TERMINAL MOTOR MAKAS	1	2,800,000.00
7	TERMINAL PER	4	17,863,945.00
8	RAJAWALI AUTO GALERY	1	6,000,000.00
9	TITAN BAN	10	91,073,030.00
10	TRENDS AUTO BAN	5	15,040,000.00
11	TUNAS KENCANA MEGAH	24	291,145,000.00
12	TUNAS NIRWANA	2	10,400,000.00
13	TUNGGAL JAYA BAN	4	21,540,000.00

14	VANALI MOTOR	2	16,800,000.00
15	CHARLIE	1	3,010,000.00
16	VICTORY OTO SPORT	4	6,020,000.00
17	VERTICAL MOTOR SPORT	20	186,366,834.00
18	WIGUNA BAN, PD	2	24,780,000.00
19	ZOOM CAR AUDIO	2	16,400,000.00
20	Z&L RADIAL	2	21,400,000.00

Untuk membuat cluster pada table di atas, maka terlebih dahulu ditentukan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah cluster, dimana jumlah cluster (kelompok) adalah 3.
2. Menentukan pusat cluster secara acak. Pada contoh kasus ini nilai pusat cluster 1 = (4, 44.298.148), nilai pusat cluster 2 = (10, 73.383.840), dan nilai pusat cluster 3 = (6, 104.278.414).
3. Menentukan nilai cluster dari tiap data. Dalam hal ini harus menentukan nilai cluster mana yang paling dekat dengan data, maka perlu dihitung jarak setiap data dengan titik pusat setiap cluster. Pada tahap ini *Distance Space* digunakan untuk menghitung jarak antara data dan centroid. Adapun persamaan yang dapat digunakan salah satunya yaitu *Euclidean Distance Space*. *Euclidean distance space* digunakan dalam perhitungan jarak, hal ini dikarenakan hasil yang dapat diperoleh merupakan jarak terpendek antara dua titik yang diperhitungkan.

Berikut adalah rumus yang digunakan dengan menggunakan persamaan *Euclidean Distance Space*:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

Dimana:

d_{ij} = Jarak Objek antara nilai data dan nilai pusat cluster
 p = Jumlah dimensi data
 X_{ik} = Nilai data dari dimensi ke-k
 X_{jk} = Nilai pusat cluster dari dimensi ke-k

Dimensi data yang dimaksud adalah Jumlah Transaksi (Dimensi ke 1) dan Total Pembelian (Dimensi ke 2) Lihat **Tabel 1**. Berikut ini perhitungan untuk menentukan nilai cluster pada iterasi pertama, yaitu:

$$\begin{aligned}
 d_{(\text{cluster 1, data1})} &= \sqrt{(\text{data 1 dimensi 1} - \text{centroid 1 dimensi 1})^2 + (\text{data 1 dimensi 2} - \text{centroid 1 dimensi 2})^2} \\
 d_{(\text{cluster 1, data1})} &= \sqrt{(1 - 4)^2 + (26.800.000 - 44.298.148)^2} = \underline{\underline{17.498.148}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d_{(\text{cluster 2, data1})} &= \sqrt{(\text{data 1 dimensi 1} - \text{centroid 2 dimensi 1})^2 + (\text{data 1 dimensi 2} - \text{centroid 2 dimensi 2})^2}
 \end{aligned}$$

$$d_{(cluster 2, data1)} = \sqrt{(1 - 10)^2 + (26.800.000 - 73.383.840)^2} = \underline{\underline{46.583.840}}$$

$$d_{(cluster 3, data1)} = \sqrt{(data 1 dimensi 1 - centroid 3 dimensi 1)^2 + (data 1 dimensi 2 - centroid 3 dimensi 2)^2}$$

$$d_{(cluster 3, data1)} = \sqrt{(1 - 6)^2 + (26.800.000 - 104.278.414)^2} = \underline{\underline{77.478.414}}$$

Dari hasil perhitungan di atas maka dihasilkan nilai cluster 1 yaitu 17.498.148, cluster 2 yaitu 46.583.840 dan cluster ke 3 yaitu 77.478.414 dari pelanggan no. 1 yaitu Suci Ban. Hasil perhitungan dari semua pelanggan dapat dilihat pada table di bawah ini:

Tabel 2. Tabel Perhitungan Iterasi ke 1

Nama Pelanggan	Iterasi 1					Posisi
	Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3	
	4	44,298,148	10	73,383,840	6	
SUCI BAN	17,498,148.00		46,583,840.00		77,478,414.00	C1
SMBR AGUNG BAN	32,658,148.00		61,743,840.00		92,638,414.00	C1
SMBR MAKMUR	102,381,852.00		73,296,160.00		42,401,586.00	C3
SMBR JAYA BAN	28,458,148.00		57,543,840.00		88,438,414.00	C1
SUMBER URIP BAN	36,698,148.00		65,783,840.00		96,678,414.00	C1
TERMINAL MMKS	41,498,148.00		70,583,840.00		101,478,414.00	C1
TERMINAL PER	26,434,203.00		55,519,895.00		86,414,469.00	C1
RAJAWALI AUTO G	38,298,148.00		67,383,840.00		98,278,414.00	C1
TITAN BAN	46,774,882.00		17,689,190.00		13,205,384.00	C3
TRENDS AUTO BAN	29,258,148.00		58,343,840.00		89,238,414.00	C1
TUNAS K MEGAH	246,846,852.00		217,761,160.00		186,866,586.00	C3
TUNAS NIRWANA	33,898,148.00		62,983,840.00		93,878,414.00	C1
TUNGGAL J BAN	22,758,148.00		51,843,840.00		82,738,414.00	C1
VANALI MTR	27,498,148.00		56,583,840.00		87,478,414.00	C1
CHARLIE	41,288,148.00		70,373,840.00		101,268,414.00	C1
VICTORY OTO SPRT	38,278,148.00		67,363,840.00		98,258,414.00	C1
VERTICAL MTR SPRT	142,068,686.00		112,982,994.00		82,088,420.00	C3
WIGUNA BAN, PD	19,518,148.00		48,603,840.00		79,498,414.00	C1
ZOOM CAR AUDIO	27,898,148.00		56,983,840.00		87,878,414.00	C1
Z&L RADIAL	22,898,148.00		51,983,840.00		82,878,414.00	C1

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan iterasi pertama. Hitung kembali titik pusat (centroid) pada masing-masing cluster dengan menggunakan perhitungan rata-rata yaitu total nilai dari data pada cluster n dimensi ke-k dibagi jumlah data dari cluster n dimensi ke-k. Lihat **Tabel 2** untuk melihat data cluster terhadap data pelanggan. Untuk cluster 1 / C1 memiliki 16 data. Perhitungan untuk mencari nilai centroid pada cluster 1 dimensi 1 dan dimensi 2 dilakukan seperti di bawah ini:

$$C_{(cluster1,dimensi1)} = \frac{1 + 1 + 2 + 1 + 1 + 4 + 1 + 5 + 2 + 4 + 2 + 1 + 4 + 2 + 2 + 2}{16} \\ = 2.1875$$

$$C_{(cluster1,dimensi2)} = \frac{26,800,000 + 11,640,000 + 15,840,000 + 7,600,000 + 2,800,000 + 17,863,945 + 6,000,000 + 15,040,000 + 10,400,000 + 21,540,000 + 16,800,000 + 3,010,000 + 6,020,000 + 24,780,000 + 16,400,000 + 21,400,000}{16} \\ = 13,995,871.56$$

Untuk cluster 2 / C2 tidak memiliki data. Maka nilai centroid untuk cluster 2 pada tiap dimensi adalah sebagai berikut:

$$C_{(cluster2,dimensi1)} = 0 \\ C_{(cluster2,dimensi2)} = 0$$

Untuk cluster 3 / C3 memiliki 4 data. Perhitungan untuk mencari nilai centroid pada cluster 3 dimensi 1 dan dimensi 2 dilakukan seperti di bawah ini:

$$C_{(cluster3,dimensi1)} = \frac{15 + 10 + 24 + 20}{4} = 17.25 \\ C_{(cluster3,dimensi2)} = \frac{146,680,000 + 91,073,030 + 291,145,000 + 186,366,834}{4} \\ = 178,816,216.00$$

4. Lalu, ulangi perhitungan untuk menentukan nilai cluster pada tiap data untuk menghasilkan nilai pada Iterasi ke 2 sampai pada Iterasi ke n dengan posisi data pada cluster tertentu tidak berubah.

Tabel 3. Tabel Perhitungan Iterasi ke 2

Nama Pelanggan	Iterasi 2					P
	Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3	
	2.19	13,995,871.56	0	-	17.3	
SUCI BAN	12,804,128.44		26,800,000.00		152,016,216.00	C1
SMBR AGUNG BAN	2,355,871.56		11,640,000.00		167,176,216.00	C1
SMBR MAKMUR	132,684,128.44		146,680,000.00		32,136,216.00	C3
SMBR JAYA BAN	1,844,128.44		15,840,000.00		162,976,216.00	C1
SUMBER URIP BAN	6,395,871.56		7,600,000.00		171,216,216.00	C1
TERMINAL MMKS	11,195,871.56		2,800,000.00		176,016,216.00	C2
TERMINAL PER	3,868,073.44		17,863,945.00		160,952,271.00	C1
RAJAWALI AUTO G	7,995,871.56		6,000,000.00		172,816,216.00	C2
TITAN BAN	77,077,158.44		91,073,030.00		87,743,186.00	C1
TRENDS AUTO BAN	1,044,128.44		15,040,000.00		163,776,216.00	C1
TUNAS K MEGAH	277,149,128.44		291,145,000.00		112,328,784.00	C3
TUNAS NIRWANA	3,595,871.56		10,400,000.00		168,416,216.00	C1
TUNGGAL J BAN	7,544,128.44		21,540,000.00		157,276,216.00	C1

VANALI MTR	2,804,128.44	16,800,000.00	162,016,216.00	C1
CHARLIE	10,985,871.56	3,010,000.00	175,806,216.00	C2
VICTORY OTO SPRT	7,975,871.56	6,020,000.00	172,796,216.00	C2
VERTICAL MTR SPRT	172,370,962.44	186,366,834.00	7,550,618.00	C3
WIGUNA BAN, PD	10,784,128.44	24,780,000.00	154,036,216.00	C1
ZOOM CAR AUDIO	2,404,128.44	16,400,000.00	162,416,216.00	C1
Z&L RADIAL	7,404,128.44	21,400,000.00	157,416,216.00	C1

Hasil yang penulis peroleh ada pada perhitungan pada Iterasi ke 10. Tabel lengkap perhitungan Iterasi ke 10 adalah sebagai berikut:

Tabel 4 Tabel perhitungan Iterasi ke 10

Nama Pelanggan	Iterasi 10						P	
	Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3			
	12.5	118,876,515.00	2.2	13,995,871.56	22	238,755,917.00		
SUCI BAN	92,076,515.00		12,804,128.44		211,955,917.00		C2	
SMBR AGUNG BAN	107,236,515.00		2,355,871.56		227,115,917.00		C2	
SMBR MAKMUR	27,803,485.00		132,684,128.44		92,075,917.00		C1	
SMBR JAYA BAN	103,036,515.00		1,844,128.44		222,915,917.00		C2	
SUMBER URIP BAN	111,276,515.00		6,395,871.56		231,155,917.00		C2	
TERMINAL MMKS	116,076,515.00		11,195,871.56		235,955,917.00		C2	
TERMINAL PER	101,012,570.00		3,868,073.44		220,891,972.00		C2	
RAJAWALI AUTO G	112,876,515.00		7,995,871.56		232,755,917.00		C2	
TITAN BAN	27,803,485.00		77,077,158.44		147,682,887.00		C1	
TRENDS AUTO BAN	103,836,515.00		1,044,128.44		223,715,917.00		C2	
TUNAS K MEGAH	172,268,485.00		277,149,128.44		52,389,083.00		C3	
TUNAS NIRWANA	108,476,515.00		3,595,871.56		228,355,917.00		C2	
TUNGGAL J BAN	97,336,515.00		7,544,128.44		217,215,917.00		C2	
VANALI MTR	102,076,515.00		2,804,128.44		221,955,917.00		C2	
CHARLIE	115,866,515.00		10,985,871.56		235,745,917.00		C2	
VICTORY OTO SPRT	112,856,515.00		7,975,871.56		232,735,917.00		C2	
VERTICAL MTR SPRT	67,490,319.00		172,370,962.44		52,389,083.00		C3	
WIGUNA BAN, PD	94,096,515.00		10,784,128.44		213,975,917.00		C2	
ZOOM CAR AUDIO	102,476,515.00		2,404,128.44		222,355,917.00		C2	
Z&L RADIAL	97,476,515.00		7,404,128.44		217,355,917.00		C2	

Kesimpulan yang dapat diambil dari perhitungan pada table Iterasi ke 10 Cluster ke 3 memiliki nilai titik pusat cluster / centroid (22, 238.755.917) merupakan kelompok dari pelanggan yang memiliki loyalitas terhadap perusahaan dengan tingkat pembelian dan volume transaksi yang mencapai diatas rata-rata. Silahkan lihat **Tabel 4** pelanggan yang masuk cluster 3 /C3 pada kolom P merupakan pelanggan yang potensial yaitu **TUNAS K MEGAH** dan **VERTICAL MTR SPRT**.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Implementasi Program

Dari analisa dan perancangan yang telah dilakukan, hasil dari implementasi program yang telah dibangun dapat terlihat seperti pada tampilan dibawah ini



Gambar 1. Halaman Login



Gambar 3. Halaman Cluster



Gambar 2. Halaman Dashboard



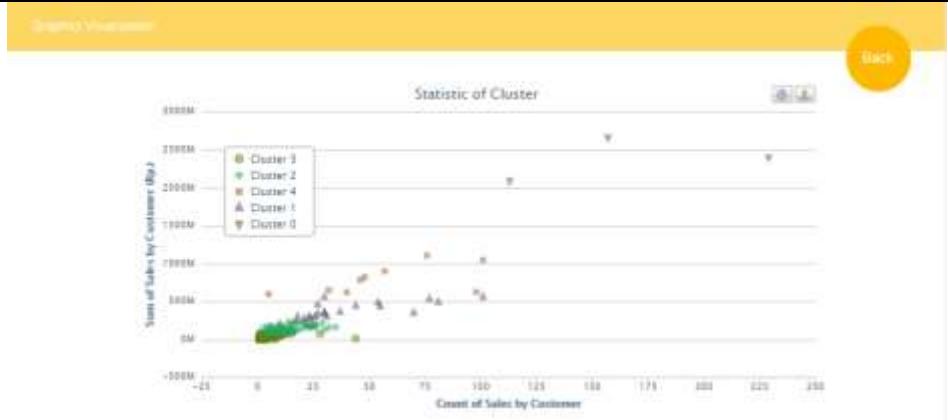
Gambar 4. Halaman Hasil Cluster

B. Hasil Uji Program

Hasil dari pengujian program yang penulis lakukan dengan menggunakan data transaksi PT Mega Arvia Utama thn. 2013 dan 2014. Hasil pengujian adalah sebagai berikut:

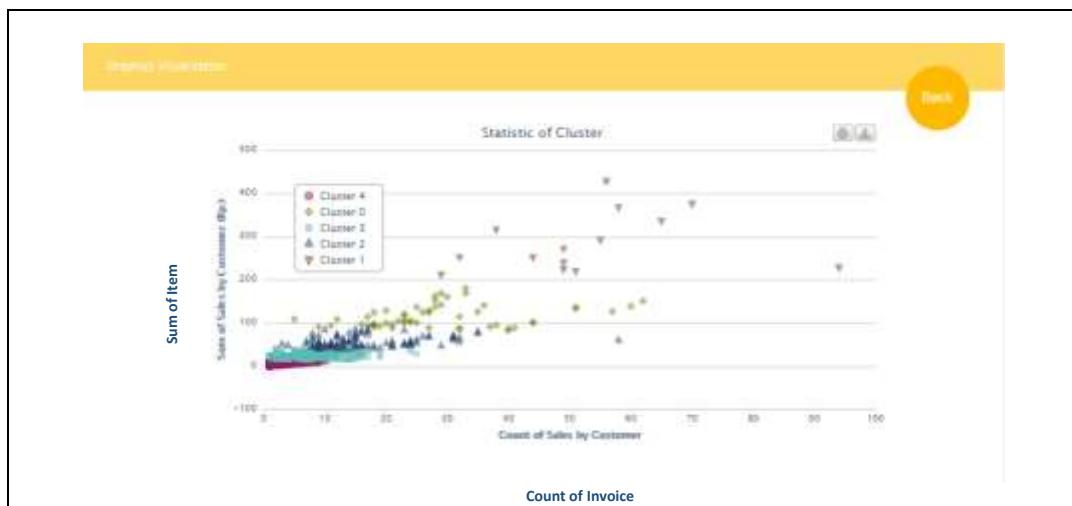
Tabel 5. Tabel Hasil Uji Program Data Customer

Jenis Data	Data Customer			
Tahun Data	2013 s/d 2014			
Total Customer	354 Record			
Jmlh Customer thdp Transaksi	349 Record			
Jumlah Cluster	5			
Proses Clustering (Waktu)	± 22 Menit			
Jumlah Iterasi	29 Iterasi			
Detail Cluster				
Urutan Cluster	Jumlah Customer	Centroid 1	Centroid 2	Urutan
Cluster 0	3	166.333	2,383,598,386.667	1

Cluster 1	19	42.421	387,833,885.684	3
Cluster 2	73	14.082	140,012,998.301	4
Cluster 3	245	4.188	28,546,621.094	5
Cluster 4	9	55.889	791,459,562.111	2
Visualisasi				
				

Tabel 6. Tabel Hasil Uji Program Data Product

Jenis Data	Data Product			
Tahun Data	2013 s/d 2014			
Total Product	1.309 Record			
Jmlh Product thdp Transaksi	1.285 Record			
Jumlah Cluster	5			
Proses Clustering (Waktu)	± 41 Menit			
Jumlah Iterasi	28 Iterasi			
Detail Cluster				
Urutan Cluster	Jumlah Product	Centroid 1	Centroid 2	Urutan
Cluster 0	55	28.491	114.418	2
Cluster 1	14	52.786	286.857	1
Cluster 2	105	16.257	54.952	3
Cluster 3	273	7.44	23.168	4
Cluster 4	838	2.058	5.525	5
Visualisasi				



KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil adalah telah diterapkan aplikasi dengan konsep Data Mining menggunakan Algoritma K-Means guna mengelompokkan data produk dan data pelanggan untuk mengetahui data yang memiliki potensi dengan melakukan proses perhitungan jumlah invoice terhadap produk dan jumlah barang terhadap transaksi untuk mengelompokkan data produk, sedangkan total penjualan terhadap pelanggan dan jumlah transaksi terhadap pelanggan untuk mengelompokkan data pelanggan.

Hasil ini dapat digunakan untuk memberi saran pertimbangan dalam menentukan strategi penjualan yaitu mengeliminasi produk dengan posisi cluster terbawah dan memberikan reward untuk pelanggan dengan posisi cluster teratas.

B. Saran

Penulis menyadari bahwa aplikasi ini belum sepenuhnya sempurna, masih banyak hal yang dapat dilakukan untuk mengembangkan aplikasi ini agar menjadi lebih baik lagi, diantaranya:

1. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan mengembangkan desain antarmuka sistem, sehingga sistem dapat lebih mudah digunakan.
2. Dapat dilakukan pengembangan lebih lanjut dengan mengcluster produk berdasarkan varian dari tiap-tiap modelnya dan cluster pelanggan berdasarkan wilayahnya.
3. Dengan berkembangnya teknologi mobile saat ini, diharapkan dapat dilakukan pengembangan lebih lanjut untuk akses sistem ini melalui smartphone dengan berbagai platform yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

Afrisawati. 2013. "Implementasi Data Mining Pemilihan Pelanggan Potensial Menggunakan Algoritma K-Means". *Jurnal Pelita Informatika Budi Karma*, Vol 5, No.3, ISSN: 2301-9425.

Fowler, Martin. 2005. UML Distilled 3th Ed: Panduan Singkat Bahasa Permodelan Objek Standar. Yogyakarta: Andi.

Gaspersz, Vincent. 2011. Ekonomi Manajerial. Jakarta: PT Niaga Swadaya.

Indrajani. 2014. Database Systems: Case Study All in One. Jakarta: Elex Media Komputindo.

Kasali, Rhenald, dkk. 2010. Modul Kewirausahaan untuk Program Strata 1. Jakarta: Hikmah.

Kotler, Philip. 2001. Manajemen Pemasaran di Indonesia: Analisis, Perencanaan, Implementasi dan Pengendalian. Jakarta: Salemba Empat.

Kristanto, Andri. 2010. Kupas Tuntas PHP dan MySQL. Klaten: Cable Book.

Kurniasih, Friday. 2011. "Analisa dan Perancangan Data Mining dengan Metode Market Basket Analysis untuk Analisa Pola Belanja Konsumen pada Tendencies Store". Skripsi. Jakarta: Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Negeri Islam (UIN) Syarif Hidayatullah.

Luthfi, Kusrini dan Emha Taufiq. 2009. Algoritma Data Mining. Yogyakarta: Andi Ong, Johan Oscar. 2003. "Implementasi Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Marketing President University". Jurnal Ilmuah Teknik Industri, Vol 12, No. 1, ISSN: 1412-6869.

Prasetyo, Eko. 2012. Data Mining: Konsep dan Aplikasi menggunakan MATLAB. Yogyakarta: CV Andi Offset.

Rachmat C, Antonius. 2010. Algoritma dan Pemrograman dengan Bahasa C: Konsep, Teori, dan Implementasi. Yogyakarta: Andi.

Tjiptono, Fandy. 2008. Strategi Bisnis Pemasaran. Yogyakarta: Andi.