

Klusterisasi Penjualan Material Menggunakan Metode K-Means

Material Sales Clustering Using the K-Means Method

Sri Rahayuni¹, Indra Gunawan², Ika Okta Kirana³

^{1,2,3} STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

Article Info

Genesis Artikel:

Diterima, 13 Maret 2022

Direvisi, 14 Maret 2022

Disetujui, 14 Maret 2022

Kata Kunci:

Data Mining,
Penjualan,
K-Means,
Family Gypsum

ABSTRAK

Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan teknologi dan perkembangan ilmu pengetahuan, persaingan bisnis juga semakin pesat maka dari itu kita dituntut untuk senantiasa mengembangkan bisnis agar selalu bertahan dalam persaingan. Family Gypsum adalah salah satu toko yang sistem penjualannya sama seperti swalayan yaitu pembeli akan mengambil sendiri barang yang akan dibeli. Dari hal tersebut, data-data penjualan, pembelian barang maupun pengeluaran tidak terduga tidak bersusun dengan baik sehingga data tersebut hanya berfungsi sebagai arsip. Pada penelitian, data mining diterapkan menggunakan proses perhitungan *K-Means* yang menyediakan proses standar penggunaan data mining pada berbagai bidang digunakan dalam klusterisasi karena hasil metode ini mudah dipahami dan diinterpretasikan. Hasil yang diperoleh dari metode *K-Means* yang telah diimplementasikan kedalam Rapid Miner memiliki nilai yang sama yaitu menghasilkan 3 kluster yaitu kluster tidak laku, kluster laku, kluster sangat laku. Dengan kluster tidak laku berwarna merah 2 item, kluster laku berwarna hijau 28, kluster sangat laku berwarna biru 30 item. Hasil penelitian ini dapat menjadi masukan kepada toko Family Gypsum Jl. H. Ulakma Sinaga, Rambung Merah yang menjadi perhatian lebih pada tiap-tiap penjualannya berdasarkan kluster yang telah dilakukan.

ABSTRACT

Along with the increasing growth of technology and the development of science, business competition is also getting faster and therefore we are required to always develop the business in order to always survive in the competition. Family Gypsum is a store whose sales system is the same as a supermarket, namely the buyer will take the goods to be purchased himself. From this, data on sales, purchases of goods, and unexpected expenses are not structured properly so that the data only functions as an archive. In this research, data mining is applied using the *K-Means* calculation process which provides a standard process for using data mining in various fields to be used in clustering because the results of this method are easy to understand and interpret. The results obtained from the *K-Means* method that has been implemented into Rapid Miner have the same value, which produces 3 clusters, namely clusters that do not sell, clusters that sell, and clusters that sell very well. With red clusters with 2 items, the clusters selling green with 28 items, the clusters selling with blue with 30 items. The results of this study can be entered into the Family Gypsum store Jl. H. Ulakma Sinaga, Red Rambung who is getting more attention on each sale based on the cluster that has been done.

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



Penulis Korespondensi:

Sri Rahayun,
Program Studi Teknik Informatika,
STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia
Email: srrhy14@gmail.com

1. PENDAHULUAN

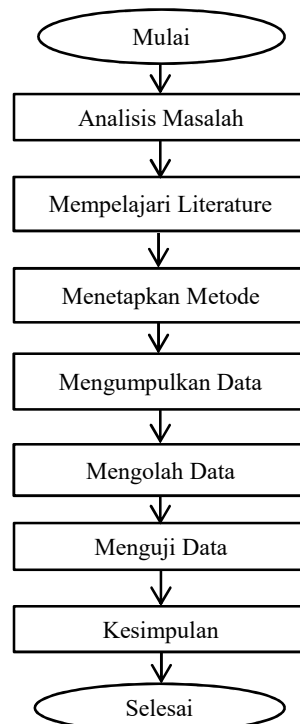
Toko Family Gypsum merupakan distributor market leader dalam industri bahan baku gypsum dan baja ringan. Namun di dalam melakukan proses pencatatan data-data, toko masih menggunakan sistem secara manual sehingga toko tidak dapat mengetahui dan tidak dapat mengelompokkan jenis gypsum apa saja yang paling tinggi penjualannya. Sehingga kesulitan yang dialami oleh toko adalah seringnya terjadi kekurangan stok barang yang laku dikarenakan penjualan yang cukup tinggi. Data penjualan yang terjadi di toko Family Gypsum setiap bulannya juga berbeda-beda sehingga perlu adanya pengelompokkan (klusterisasi / clustering). [1]. Penjualan ialah menjual barang dagang yang menjadi usaha pokok suatu perusahaan dengan dilakukan secara terus menerus dan tepat. Penjualan juga salah satu langkah pemasaran dari suatu perusahaan, sehingga perusahaan dapat memperoleh keuntungan yang akibatnya adalah kegiatan operasional perusahaan dapat terus dilakukan [2].

Salah satu metode yang ada pada Data Mining adalah klustering. Klustering merupakan salah satu metode analisa data yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah suatu pengelompokkan data. Klustering dalam keilmuan data mining adalah pengelompokkan sejumlah data atau objek kedalam kluster atau grub atau kelompok, sehingga setiap kelompok tersebut berbeda dengan objek yang berbeda dalam kelompok lainnya. Adapun proses dalam pengerjaan nya yaitu dengan mengelompokkan data kedalam suatu kelompok dengan cara menghitung jarak terdekat dari satu titik ke satu titik *centroid* [3]. Serangkaian proses mendapatkan pengetahuan atau pola dari kumpulan data disebut dengan data mining [4]. penulis membahas tentang pengelompokkan penjualan material mulai dari yang paling tinggi penjualannya hingga yang terendah.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Rancangan Penelitian

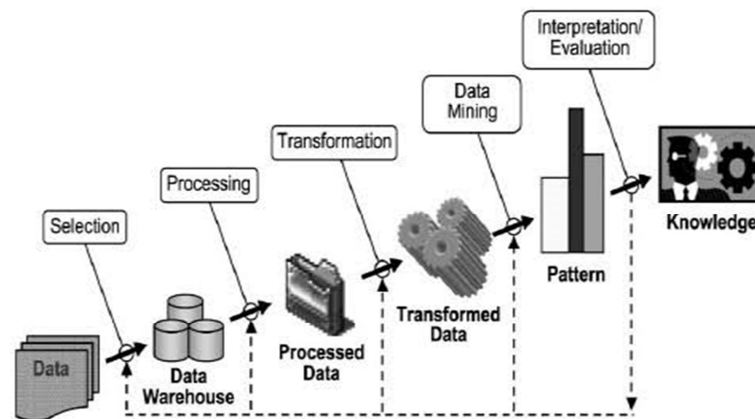
Rancangan penelitian dilakukan dengan menggunakan pengamatan secara langsung di lapangan untuk mengetahui keakuratan pada penjualan gypsum. Kemudian hasil pengamatan tersebut dimasukkan di *Microsoft excel* untuk diolah perhitungannya. Hasil perhitungan tersebut dapat diaplikasikan pada aplikasi Rapid Miner untuk melihat hasil yang lebih akurat dan efisien. Gambar dari perancangan penelitian dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Rancangan Penelitian

2.2. Data Mining

Data Mining merupakan proses penggalian dan pertambahan pengetahuan dari sejumlah data yang besar, *database* atau *repository* database lainnya. Tujuan utama dari penambahan data ini untuk menentukan pengetahuan baru yang tersembunyi dari *database* tersebut. Data Mining merupakan suatu rangkaian proses yang dapat dibagi menjadi beberapa tahap. Tahap-tahap tersebut bersifat *interaktif* dimana pemakai terlibat langsung atau dengan perantara *knowledge base*. Tahap-tahap ini diilustrasikan pada gambar 2 berikut [5].

Gambar 2. Proses *Knowledge Discovery in Database*

Gambar 2 merupakan langkah untuk membentuk proses data yang akan telah disiapkan. Untuk proses penggalian dari sebuah interaksi data.

2.3. Clustering

Analisis Pengelompokan/*Clustering* merupakan proses membagi data pada suatu himpunan ke dalam beberapa grup yang kecenderungan datanya pada suatu grup lebih besar dari pada kecenderungan data tersebut dengan data pada grup lain. Potensi *clustering* adalah bisa dipakai untuk mengetahui struktur pada data yang bisa digunakan lebih lanjut pada aneka macam aplikasi secara luas misalnya klasifikasi, pengolahan gambar, dan sosialisasi pola [6].

2.4. K-Means

Algoritma *K-Means* adalah salah satu teknik dalam data mining untuk mengelompokkan (*Clustering*) data kedalam beberapa kelompok berdasarkan jarak, kriteria, kondisi atau karakteristik. Data dalam satu kelompok harus memiliki jarak terpendek, kriteria, kondisi atau karakteristik yang sama atau hampir sama antara satu dengan lainnya. Algoritma *K-Means* dapat mengelompokkan objek yang memiliki kemiripan [7]. *K-Means* adalah algoritma *heuristik* yang memisah perpaduan data ke dalam kluster K dengan meminimalkan jumlah jarak kuadrat pada setiap kluster [8]. *K-Means* merupakan salah satu metode data clustering non hirarki yang berusaha melakukan partisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih cluster atau kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lainnya [9].

Langkah-langkah algoritma *K-Means* [10], antara lain:

1. Menentukan jumlah *cluster*
2. Alokasi kan data ke suatu *cluster* secara random dengan rumus sebagai berikut :

$$V_{ij} = \frac{1}{N_i} \sum_{k=0}^{N_i} X_{kj} \quad (1)$$

Keterangan :

V_{ij} = Centroid rata-rata *cluster* ke-i untuk variabel ke-j

N_i = Jumlah anggota *cluster* ke-i

i, k = Indeks dari *cluster*

J = Indeks dari variabel

X_{kj} = Nilai data ke-k variabel ke j untuk cluster tersebut

3. Hitung *centroid* atau rata-rata dari data yang sudah ada dari masing-masing *cluster* dengan rumus seperti dibawah ini

$$D(x_2, x_1) = \|X_2 - X_1\|_2 \quad (2)$$

Keterangan :

D = Euclidean Distance

X = Banyaknya objek

$$De = \sqrt{(x_i - s_i)^2 + (y_i - t_i)^2} \quad (3)$$

Keterangan :

De = Euclidean Distance

I = Banyaknya Objek²

(x, y) = Koordinat Objek

(s, t) = Koordinat *Centroid*

4. Kelompokkan berdasarkan *centroid* terdekat
5. Ulang langkah ke-2, lakukan *iterasi* hingga *centroid* bernilai optimal

3. HASIL DAN ANALISIS

Hasil akhir dalam penelitian ini menyajikan proses pengolahan data yang dibagi menjadi dua tahap yaitu perhitungan manual menggunakan Algoritma K-Means *Clustering* dan menyesuaikan hasil dari perhitungan manual dengan pengujian menggunakan software Rapid Miner 5.3.

3.1. Pengolahan Data

1. Menentukan jumlah *cluster*.

Sampel data yang digunakan dalam menentukan klustering pada data penjualan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Penjualan

No	Nama Barang	Stok Awal	Total Penjualan	Stok Akhir
1	Papan Gypsum Jaya Board	100	87	13
2	Papan Gypsum Indo Board	100	89	11
3	Profil NC 250	500	457	43
4	Profil NC 255	500	346	154
5	Profil NC 580	500	239	261
6	Profil NC 129	500	234	266
7	Profil NC 222	500	145	355
8	Profil Bintang	500	231	269
9	Profil NC 2059	500	298	202
10	Profil NC 2880	500	498	2
11	Profil NC 2020	500	264	236
12	Profil NC 269	500	357	143
13	Profil NC 129	500	264	236
14	Profil NC 2040	500	321	179
15	Profil NC 2050	500	236	264
16	Profil NC Tahu Baru	500	472	28
17	Profil NC 2069	500	267	233
18	Profil NC 880 Kecil	500	384	116
19	Profil NC 830	500	441	59
20	Profil Anggur	500	345	155
21	Profil Lapis	500	215	285
22	Profil Sawi Timbul	500	500	0
23	Profil Rose	500	500	0
24	Profil Sambungan	500	435	65
25	Profil Sambungan H	500	251	249
26	Profil Biskuit	500	231	269
27	Profil Tahu-Tahu	500	489	11
28	Profil Renda	500	375	125
29	Profil Bunga Melati	500	359	142
30	Profil Dinding	500	299	201
31	Panel NCP 09	100	67	33
32	Panel NCP 05	100	43	57
33	Panel NCP 12 (kecil)	100	76	24
34	Panel NCP 12 (besar)	100	53	47
35	Panel Oval Bali	100	67	32
36	Panel Bintang	100	23	77
37	Panel Petak	100	44	56
38	Panel Sawi	100	56	44
39	Panel NCP 10	100	43	57
40	Panel NCP Oval Kecil	100	62	38
41	Panel Melati Polos	100	84	16
42	Silikon	30	26	3
43	Dempul Jaya Board	10	4	6
44	Dempul Aflus	15	6	9
45	Siku Luar	60	54	6
46	Siku Tutup	80	67	13
47	Kain Kasa	36	16	20
48	Besi Furing Jumbo	700	697	3
49	Besi Furing Kecil	800	759	41
50	Sekrup 1 inci	12	5	7
51	Paku Beton	12	3	9
52	Ornamen Silver	15	6	9
53	Ornamen Gold	10	3	7
54	Ornamen Black	5	1	4
55	Sudut Tepi Perak	70	67	3
56	Sudut Tepi Gold	60	45	15
57	Tangki Air 520 liter	2	1	1
58	Tangki Air 1050 liter	1	1	0
59	Tangki Air 2000 liter	1	0	1
60	Seng Dek 0,35	50	34	0

- Menentukan nilai K jumlah *cluster*, Jumlah *cluster* sebanyak 3 yaitu *cluster* tidak laku (C1), *Cluster* laku (C2), *cluster* sangat laku (C3).
- Menentukan nilai *centroid* pusat secara random.

Tabel 2. Centoroid Data Awal

Cluster	Stok Awal	Total Penjualan	Stok Akhir
C1	500	0,60	0,06
C2	100	0,11	0,02
C3	700	0,92	0,00

- Menghitung jarak setiap data terhadap centroid (pusat *cluster*)
Menghitung jarak pada setiap *centroid*. Berikut adalah contoh perhitungan dengan algoritma *K-Means*.

$$\text{Data ke1 C1} = \sqrt{(100 - 500)^2 + (0,11 - 0,60)^2 + (0,02 - 0,06)^2} \\ = 400,0002$$

$$\text{Data ke2 C1} = \sqrt{(100 - 500)^2 + (0,12 - 0,60)^2 + (0,01 - 0,06)^2} \\ = 400,0002$$

$$\text{Data ke3 C1} = \sqrt{(500 - 500)^2 + (0,11 - 0,60)^2 + (0,06 - 0,06)^2} \\ = 0$$

Tabel 3. Hasil Perhitungan Jarak Pusat Kluster Iterasi 1

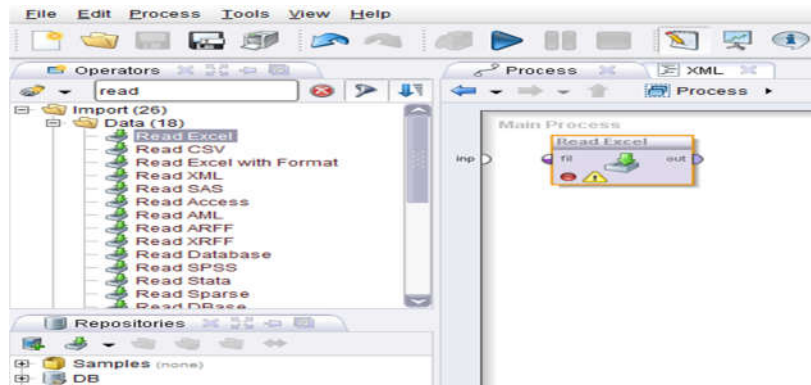
No	Nama Barang	Stok Awal	Total Penjualan	Stok Akhir	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
1	Papan Gypsum Jaya Board	100	0,11	0,02	400,0002	0,129748	600,0005	0,129747594
2	Papan Gypsum Indo Board	100	0,12	0,01	400,0002	0,11919	600	0,119190333
3	Profil NC 250	500	0,60	0,06	0	400,0004	200,0003	0
4	Profil NC 255	500	0,46	0,20	0,40943	400,0004	223,4034	0,409429697
5	Profil NC 580	500	0,31	0,34	0,608042	400,0005	223,4664	0,608042244
6	Profil NC 129	500	0,31	0,35	0,616547	400,0005	538,2304	0,616547299
7	Profil NC 222	500	0,19	0,47	0,761606	400,0006	538,3393	0,761605824
8	Profil Bintang	500	0,30	0,35	0,621628	400,0005	538,234	0,621627987
9	Profil NC 2059	500	0,39	0,27	0,503359	400,0004	538,152	0,503359335
10	Profil NC 2880	500	0,66	0,00	0,076394	400,0004	537,9073	0,076393618
11	Profil NC 2020	500	0,35	0,31	0,564749	400,0005	538,1936	0,564748847
12	Profil NC 269	500	0,47	0,19	0,386149	400,0004	538,0798	0,386148904
13	Profil NC 129	500	0,35	0,31	0,564749	400,0005	538,1936	0,564748847
14	Profil NC 2040	500	0,42	0,24	0,459663	400,0004	538,1239	0,459662628
15	Profil NC 2050	500	0,31	0,35	0,613151	400,0005	538,2279	0,613150941
16	Profil NC Tahu Baru	500	0,62	0,04	0,027949	400,0004	537,9391	0,027948885
17	Profil NC 2069	500	0,35	0,31	0,559459	400,0005	538,19	0,559458827
18	Profil NC 880 Kecil	500	0,51	0,15	0,324699	400,0004	538,0468	0,324699274
19	Profil NC 830	500	0,58	0,08	0,146713	400,0004	537,9771	0,146713158
20	Profil Anggur	500	0,45	0,20	0,411506	400,0004	538,0945	0,411506134
21	Profil Lapis	500	0,28	0,38	0,64846	400,0005	538,2536	0,648459632
22	Profil Sawi Timbul	500	0,66	0,00	0,08012	400,0004	537,9049	0,080120136
23	Profil Rose	500	0,66	0,00	0,08012	400,0004	537,9049	0,080120136
24	Profil Sambungan	500	0,57	0,09	0,172701	400,0004	537,9844	0,172701091
25	Profil Sambungan H	500	0,33	0,33	0,587429	400,0005	538,2095	0,587429146
26	Profil Biskuit	500	0,30	0,35	0,621628	400,0005	538,234	0,621627987
27	Profil Tahu-Tahu	500	0,64	0,01	0,059624	400,0004	537,9183	0,059624287
28	Profil Renda	500	0,49	0,16	0,34599	400,0004	538,0578	0,345989682
29	Profil Bunga Melati	500	0,47	0,19	0,383544	400,0004	538,0774	0,383544064
30	Profil Dinding	500	0,39	0,26	0,501501	400,0004	538,1508	0,501500575
31	Panel NCP 09	100	0,09	0,04	400,0003	0,209474	780,9685	0,209473736
32	Panel NCP 05	100	0,06	0,08	400,0004	0,279582	780,9887	0,279581994
33	Panel NCP 12 (kecil)	100	0,10	0,03	400,0003	0,177587	780,9609	0,177587251
34	Panel NCP 12 (besar)	100	0,07	0,06	400,0004	0,252264	608,2648	0,252263522
35	Panel Oval Bali	100	0,09	0,04	400,0003	0,206305	608,2617	0,206304927
36	Panel Bintang	100	0,03	0,10	400,0005	0,329038	608,2713	0,32903803
37	Panel Petak	100	0,06	0,07	400,0004	0,276943	608,2667	0,276943221
38	Panel Sawi	100	0,07	0,06	400,0004	0,24361	608,2641	0,243609978
39	Panel NCP 10	100	0,06	0,08	400,0004	0,279582	608,2669	0,279581994
40	Panel NCP Oval Kecil	100	0,08	0,05	400,0003	0,225516	608,2628	0,225515923
41	Panel Melati Polos	100	0,11	0,02	400,0003	0,144231	608,2581	0,144231169
42	Silikon	30	0,03	0,00	470,0003	70,00007	677,4165	70,00007227
43	Dempul Jaya Board	10	0,01	0,01	490,0003	90,00011	697,208	90,00010872
44	Dempul Aflus	15	0,01	0,01	485,0003	85,00014	692,2596	85,00013502
45	Siku Luar	60	0,07	0,01	440,0003	40,00012	640,6994	40,00011878
46	Siku Tutup	80	0,09	0,02	420,0003	20,00044	620,0792	20,00043821
47	Kain Kasa	36	0,02	0,03	464,0003	64,00027	664,1689	64,00027193
48	Besi Furing Jumbo	700	0,92	0,00	200,0001	600,0005	59,08169	59,08168643
49	Besi Furing Kecil	800	1,00	0,05	300,0003	700,0006	127,4402	127,4401919
50	Sekrup 1 inci	12	0,01	0,01	488,0003	88,00012	688,9409	88,00011705

3.2. Implementasi pada Rapid Miner

Implementasi pada aplikasi *Rapid Miner* dapat dilihat sebagai berikut:

1. *Import data ke dalam Rapid Miner dalam bentuk Sheet Excel.*

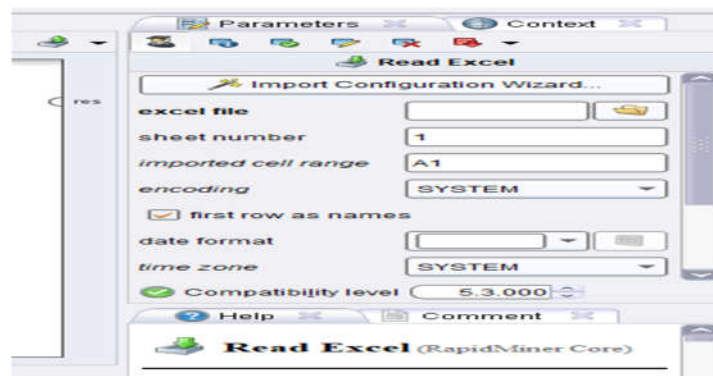
Sistem menjelaskan cara memasukkan data baru yang akan dieksekusi lebih lanjut, pada hal ini data yang akan dieksekusi berupa data *excel*. Klik pada bagian kiri bawah tab *repositories* lalu pilih “*Import Read Excel*”. Kemudian akan muncul tampilan seperti gambar di bawah ini.



Gambar 3. *Import data*

2. *Import Configurasi Wizard*

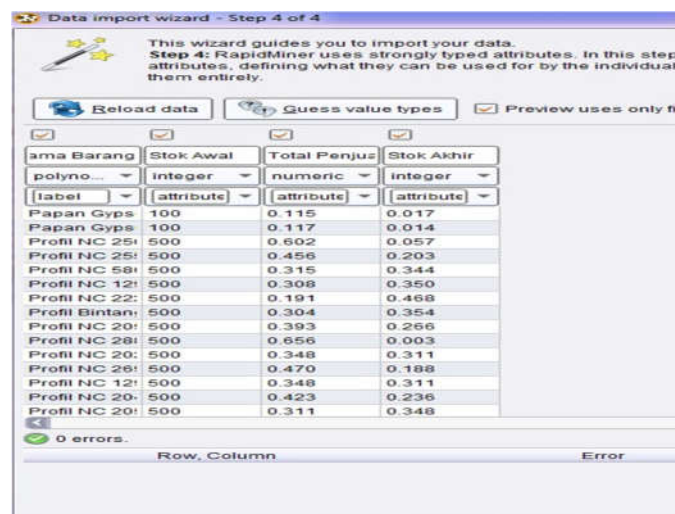
Kemudian akan muncul data *import configuration wizard* kemudian pilih tempat kita menyimpan data yang akan digunakan. Selanjutnya pilih *file name* data yang akan digunakan. Lalu klik *next* pada bagian kanan bawah seperti pada gambar berikut.



Gambar 4. *Konfigurasi wizard*

3. *Setelah konfigurasi wizard, pilih file sesuaiKlan dengan atribut dan tipe data*

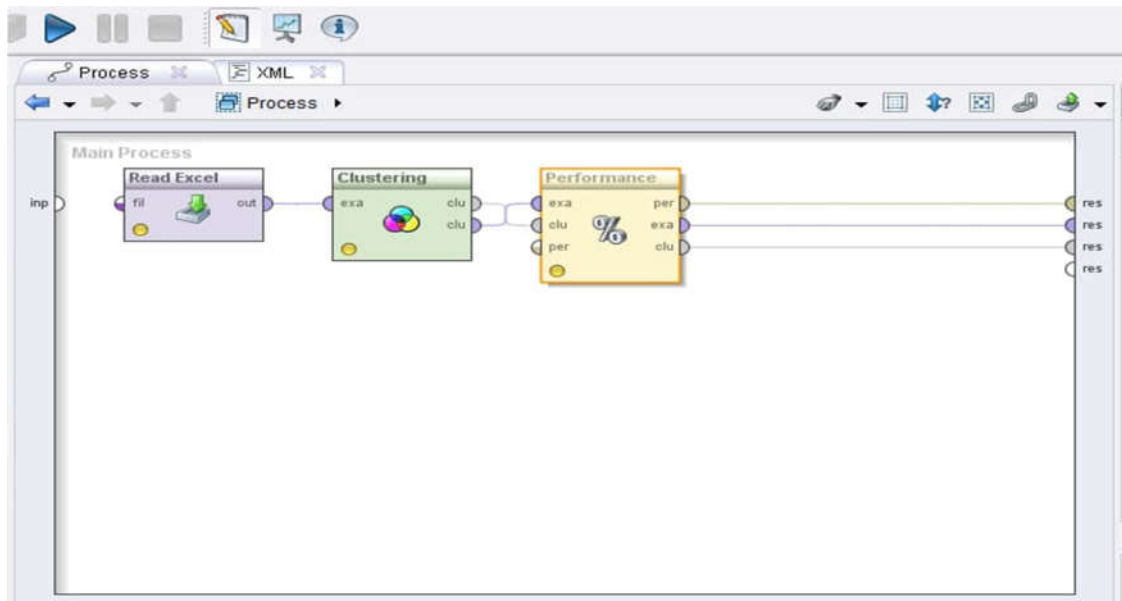
Pada tahap ini dilakukan pemilihan tipe data dimana pada bagian attribute yang di awal diubah tipe *label*, *attribute*.



Gambar 5. *Penyesuaian Atribut Dan Tipe Data*

4. Pemrosessan sistem *Rapid Miner*

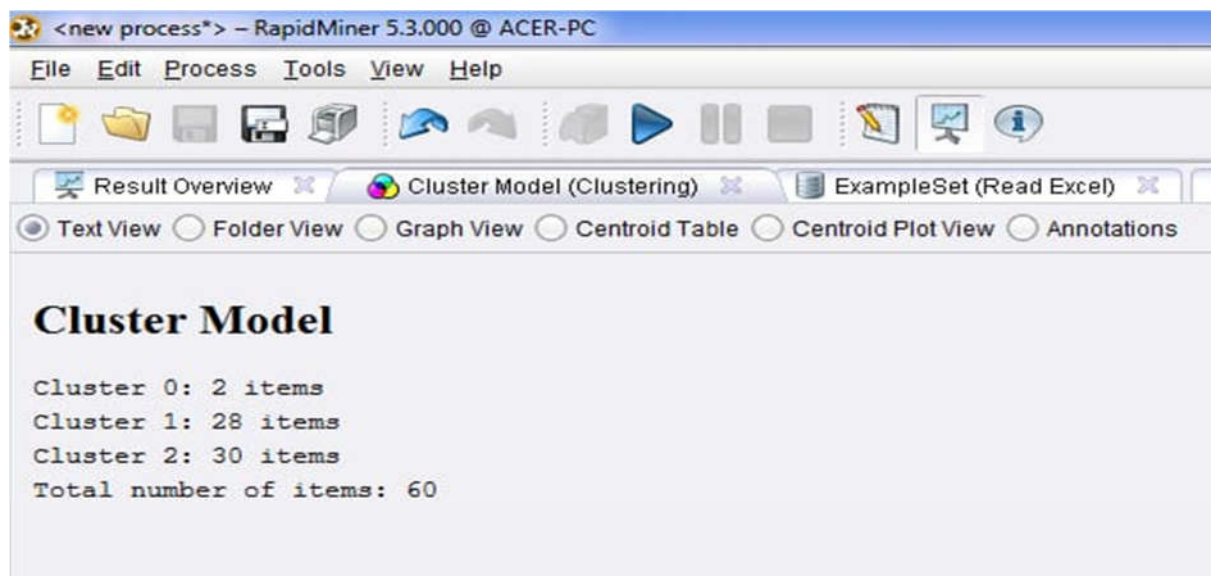
Pada tahap ini akan dijelaskan tahapan-tahapan proses penggunaan *k-means* di dalam *Rapid Miner* data yang telah di *impor*. Tahapan pertama dengan meng klik *clustering and segmentation* lalu pilih *k-means*, lalu hubungkan antara *Read excel* dengan *clustering* seperti gambar berikut.



Gambar 6. Pemrosessan *Rapid Miner*

5. Hasil pengelompokan dalam *Rapid Miner*

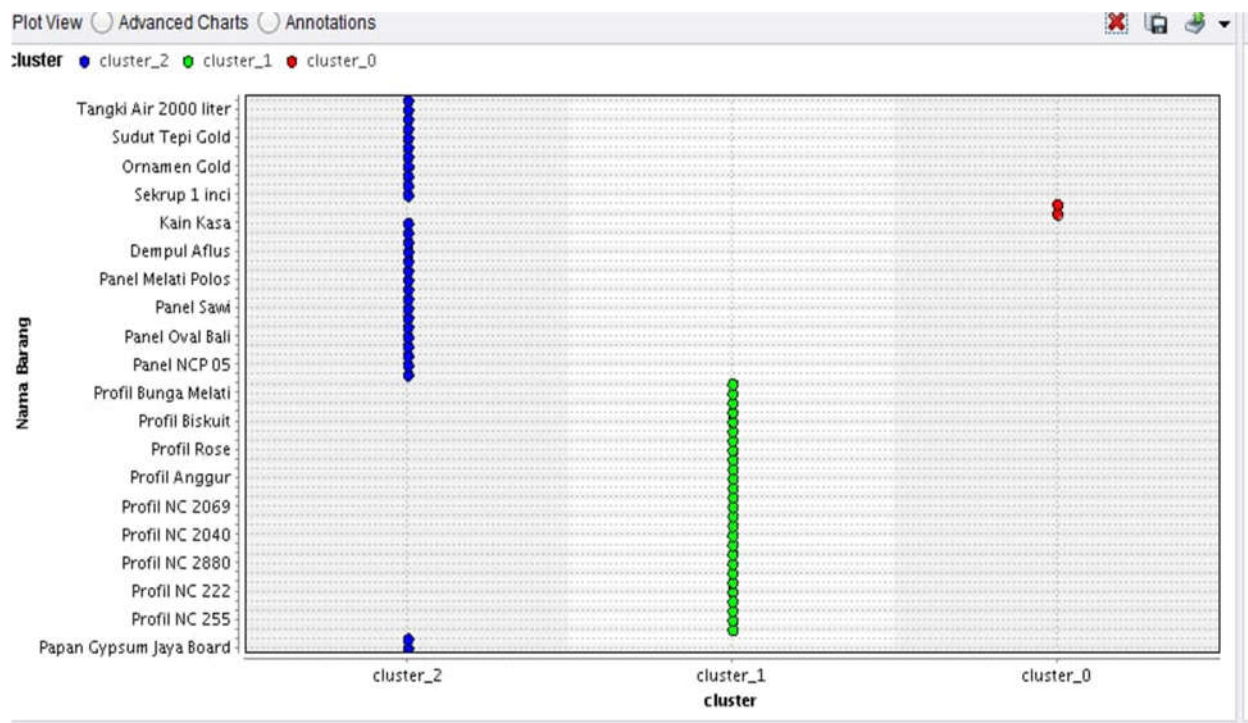
Maka akan menampilkan hasil akhir serta langkah terakhir dalam penggunaan *tools Rapid Miner* ini. Dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 7. Hasil Pengelompokkan

6. Tampilan *Plot View*

Berdasarkan gambar dibawah ini dapat diketahui pada kelompok penjualan tidak laku memiliki node merah yaitu 2 item, dan kelompok penjualan laku memiliki node biru yaitu 28 item, sedangkan kelompok penjualan sangat laku memiliki node hijau yaitu 30 item.

Gambar 8. Hasil Tampilan *Plot View*

Node biru merupakan hasil cluster tingkat penjualan sangat laku. Node hijau merupakan hasil cluster tingkat penjualan laku. Sedangkan Node merah merupakan hasil cluster tingkat penjualan tidak laku.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil yang telah diuraikan diatas dapat disimpulkan bahwa data tersebut diolah menggunakan *Microsoft Excel* untuk ditentukan nilai *centroid* dalam 3 *cluster* yaitu *cluster* tidak laku, *cluster* laku, dan *cluster* sangat laku. Dan hasil yang diperoleh dari metode *K-Means* yang telah diimplementasikan kedalam *Rapid Miner* memiliki nilai yang sama yaitu menghasilkan 3 *cluster* yaitu *cluster* tidak laku, *cluster* laku, *cluster* sangat laku. Dengan *cluster* tidak laku berwarna merah 2 item, *cluster* laku berwarna hijau 28, *cluster* sangat laku berwarna biru 30 item. Hasil penelitian ini dapat menjadi masukan kepada toko Family Gypsum Jl. H. Ulakma Sinaga, Rambung Merah yang menjadi perhatian lebih pada tiap-tiap penjualannya berdasarkan *cluster* yang telah dilakukan.

REFERENSI

- [1] Siregar, M. H. (2018). Data Mining Klasterisasi Penjualan Alat-Alat Bangunan Menggunakan Metode K-Means (Studi Kasus Di Toko Adi Bangunan). *Jurnal Teknologi dan Open Source*, 83-91.
- [2] Pranata, R. E., Gunawan, I., & Sumarno, S. (2021). Algoritma Backpropagation Dalam Melakukan Estimasi Penjualan Beras Pada CV. Hariara Pematangsiantar. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 2 (2), 210-221.
- [3] Jollyta, Denny., Ramadhan, William., and Zarlis, Muhammad. (2020). *Konsep Data Mining dan Penerapan*. Yogyakarta: Deepublish.
- [4] Irawan, E., & Gunawan, I. (2019). Penerapan C4. 5 pada Keaktifan Mahasiswa dalam Pengumpulan Berkas di Biro Akademik. *REMIK (Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer)*, 3 (2), 87-90.
- [5] E. Elisa, (2017). Analisa dan Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Data Mining Untuk Mengidentifikasi Faktor - Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Kontruksi PT. Arupadhatu Adisesanti. vol. 2, no. 1, pp. 36–41.
- [6] Sari, R. W., Wanto, A., & Windarto, A. P. (2018). Implementasi Rapidminer Dengan Metode K-Means (Study Kasus: Imunisasi Campak Pada Balita Berdasarkan Provinsi). *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer)*, 2(1), 224–230. <https://doi.org/10.30865/komik.v2i1.930>
- [7] Bulolo, E, Data Mining Untuk Perguruan Tinggi. Yogyakarta: Deepublish, 2020.
- [8] Aditya, A., Jovian, I., & Sari, B. N. (2020). Implementasi K-Means Clustering Ujian Nasional Sekolah Menengah Pertama di Indonesia Tahun 2018/2019. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4 (1), 51. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1784>

- [9] Surmayanti, Marfalino, H., and Rahmi, A. (2015). Penerapan Analisis Clustering pada Penjualan Komputer dengan Perancangan Aplikasi Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means (Studi Kasus Toko Tri Buana Komputer Kota Solok). *SENATKOM*, 54.
- [10] Abdillah, G., Putra, F. A., & Renaldi, F. (2016). Penerapan Data Mining Pemakaian Air Pelanggan Untuk Menentukan Klasifikasi Potensi Pemakaian Air Pelanggan Baru Di Pdam Tirta Raharja Menggunakan Algoritma K-Means. *Sentika 2016, Sentika*, 18–19.