

PENGLASTERAN GAJI KARYAWAN PADA PT. ERBA PRIMAS BOGOR MENGUNAKAN ALGORITMA K-MEDOIDS

Theresia Siburian¹, Suhada², Ilham Syahputra Saragih³, Irfan Sudahri Damanik⁴, Dedi Suhendro⁵

Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

Email: ¹theresiasiburianelide@gmail.com, ²suhada.atb@gmail.com, ³ilhamsyahputrasaragih@gmail.com, ⁴irfansudahri@gmail.com, ⁵dedi.su@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak-PT. Erba Primas terletak di Bogor, Jawa Barat dan merupakan bagian dari industri produksi baja. Di dalam PT. Erba Primas Bogor terdapat beberapa bagian antara lain, yaitu : Bagian *Accounting*, Bagian Administrasi, Bagian *Human Resource Departement (HRD)*, Bagian Logistik, Bagian Produksi, Bagian Penjualan dan Bagian Pembelian. Dalam penelitian ini penulis menemukan permasalahan pada PT. Erba Primas terkhusus bagian *accounting* dimana dalam mengklasterkan gaji pada karyawan. Maka penulis menggunakan Datamining dengan algoritma *K-Medoids* untuk memudahkan dalam pengambilan sebuah keputusan. Algoritma *K-Medoids Clustering* atau juga dikenal dengan *Algoritma Partitioning Around Mendooid (PAM)* adalah sebuah algoritma yang menggunakan metode partisi *clustering* untuk mengelompokkan sekumpulan n objek menjadi sejumlah k *cluster*. Algoritma ini menggunakan objek pada sekumpulan objek untuk mewakili *cluster*. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *cluster* gaji pada tingkat tinggi dan rendah. Sumber data yang digunakan diambil dari PT. Erba Primas Bogor dalam 1 tahun. Jumlah *record* yang digunakan sebanyak 100 karyawan dan dibagi kedalam dua *cluster* yaitu tinggi dan rendah. Berdasarkan perhitungan menggunakan algoritma *k-medoids* diperoleh hasil *cluster* tinggi sebanyak 6 karyawan dan *cluster* rendah 94 karyawan. Penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan kepada pihak perusahaan dalam upaya membantu mengklasterkan gaji untuk karyawan dan disamping itu dalam mengklasterkan data gaji karyawan tersebut dilakukan lebih efektif dan efisien.

Kata kunci: Datamining, *K-Medoids*, *Clustering*, Gaji

Abstract-PT. Erba Primas is located in Bogor, West Java and is part of the steel production industry. Inside PT. Erba Primas Bogor, there are several sections, among others, namely: Accounting Section, Administration Section, Human Resource Department (HRD), Logistics Section, Production Section Penjualan Sales and Purchasing Parts. In this study the authors found problems at PT. Erba Primas is specifically the accounting section where in classifying salaries to employees. So the authors use Datamining with the K-Medoids algorithm to facilitate decision making. K-Medoids Clustering Algorithm or also known as Partitioning Around Mendooid (PAM) Algorithm is an algorithm that uses partitioning clustering method to group n sets of objects into a number of k clusters. This algorithm uses objects in a group of objects to represent clusters. In this study aims to determine the salary clusters at high and low levels. The data source used was taken from PT. Erba Primas Bogor in 1 year. The number of records used by 100 employees and divided into two clusters, namely high and low. Based on calculations using the k-medoids algorithm the results of a high cluster of 6 employees and a low cluster of 94 employees. This research can be used as input to the company in an effort to help regulate the salary funds budget for employees and besides that in classifying employee salary data is done more more effectively and efficiently.

Keywords: Datamining, *K-Medoids*, *Clustering*, Salary

1. PENDAHULUAN

PT. Erba Primas terletak di Bogor, Jawa Barat dan merupakan bagian dari industri produksi baja. Di dalam PT. Erba Primas Bogor terdapat beberapa bagian antara lain, yaitu : Bagian *Accounting*, Bagian Administrasi, Bagian *Human Resource Departement (HRD)*, Bagian Logistik, Bagian Produksi, Bagian Penjualan dan Bagian Pembelian. Karyawan dan perusahaan adalah dua hal yang tak terpisahkan. Jika perusahaan memiliki karyawan dengan kemampuan yang baik dan penuh semangat dalam bekerja, bisa dipastikan perusahaan akan mendapat keuntungan besar atau cepat berkembang. Karena itu, banyak perusahaan menerapkan berbagai strategi untuk menarik pekerja handal. Salah satunya adalah adanya tunjangan-tunjangan.

Dalam penelitian ini penulis menemukan permasalahan pada bagian *accounting* dimana dalam mengatur anggaran dana penggajian pada karyawan. Masing-masing karyawan mendapatkan jumlah gaji yang berbeda antara yang satu dengan yang lainnya seperti upah lembur, insentif atau bonus lain sebagainya. Hal itu juga dikarenakan setiap karyawan memiliki apresiasi, keahlian dan performa yang berbeda. Untuk itulah sangat penting bagi perusahaan untuk menyiapkan sebuah sistem penggajian yang matang. Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis mengangkat judul "Pengklasteran Gaji Karyawan Pada PT. Erba Primas Bogor Menggunakan Algoritma *K-Medoids*". Dalam hal ini penulis menggunakan data mining *clustering* untuk mengetahui *cluster* gaji karyawan pada tingkat tinggi dan rendah sehingga dapat membantu pihak perusahaan dalam membantu mengklasterkan dokumen gaji untuk karyawan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Data Mining

Data Mining merupakan penguraian (yang tidak sederhana) dari sekumpulan data menjadi informasi yang memiliki potensi secara implisit (tidak nyata/jelas) yang sebelumnya tidak diketahui[1]. Data Mining membahas penggalian atau pengumpulan informasi yang berguna dari kumpulan data. Informasi yang biasanya dikumpulkan adalah pola-pola tersembunyi pada data, hubungan antar elemen-elemen data, ataupun pembuatan model untuk keperluan peramalan data [2].

2.2. Clustering

Clustering adalah suatu teknik *data Mining* yang membagi-bagikan data ke suatu beberapa kelompok (*grup/cluster* atau segmen) yang tiap *cluster* bisa ditempati beberapa anggota bersama-sama[3]. *Clustering* merupakan metode pembelajaran tak terawasi (*unsupervised learning*) untuk menemukan suatu struktur dari sekelompok data yang belum memiliki nama. Sistem pembelajaran *unsupervised* yang dimaksud adalah sistem pembelajaran dimana diberikan suatu set input tanpa diberikan set target yang akan dihasilkan, sistem akan membedakan input ke dalam beberapa kelompok (*cluster*) berdasarkan tingkat kesamaan (*pattern*) yang dimiliki oleh himpunan input tersebut. Pada metode ini tidak membutuhkan label ataupun keluaran dari setiap data yang diinvestigasi[4].

2.3. Algoritma K-Medoids

Algoritma *K-Medoids* menggunakan teknik berbasis objek representatif (perwakilan) yang disebut *medoids* untuk mengatasi kelemahan *K-Means* yang sensitif terhadap derau dan pencilan. Menghilangkan penggunaan rata-rata untuk memperbarui *centroid* dan menggantinya dengan objek aktual sebagai representasi dari suatu klaster. Jadi, algoritma *K-Medoids* melakukan partisi dengan cara meminimalkan jumlah *dissimilarity* antara sebuah objek nonrepresentatif dan objek representatif didalam klasternya[5].

Berikut langkah-langkah melakukan *clustering* dengan algoritma *k-medoids* [6] :

1. Inisialisasi pusat *cluster* sebanyak k (jumlah *cluster*)
2. Alokasikan setiap data (objek) ke *cluster* terdekat menggunakan persamaan ukuran jarak *Euclidian Distance* dengan persamaan :

$$D(x, y) = \|x - y\| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

Dimana:

- $D(x, y)$ = jarak antara data ke-i dan data ke-j
 x_{i1} = nilai atribut ke satu dari data ke-i
 y_{j1} = nilai atribut ke satu dari data ke-j
 n = jumlah atribut yang digunakan

3. Pilih secara acak objek pada masing-masing *cluster* sebagai kandidat *medoid* baru.
4. Hitung jarak setiap objek yang berada pada masing-masing *cluster* dengan kandidat *medoid* baru.
5. Hitung total simpangan (S) dengan menghitung nilai total *distance* baru total *distance* lama. Jika $S < 0$, maka tukar objek dengan data *cluster* untuk membentuk sekumpulan k objek baru sebagai *medoid*.
6. Ulangi langkah 3 sampai 5 hingga tidak terjadi perubahan *medoid*, sehingga didapatkan *cluster* beserta anggota *cluster* masing-masing

3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Data Manual K-Medoids

Beberapa tahapan dalam proses perhitungan manual menggunakan algoritma *k-medoids* pada Gaji Karyawan PT.Erba Primas adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah *cluster* (*k*) dari *n* objek sebanyak 2 *cluster* dari data sampel. Untuk pemilihan setiap *medoid* dipilih secara acak (random). Berikut data acak yang dipilih.

Tabel 1. Data Penelitian

No	nama karyaw an	data gaji karyawan PT. Erba Primas, Bogor, Jawa Barat											
		januari	februari	maret	April	mei	Juni	juli	agustus	septemb er	oktober	novemb er	desemb er
1	K1	4.484.00	4.424.00	4.464.00	4.444.00	4.444.00	4.204.00	4.284.00	4.264.00	4.464.00	4.504.00	4.464.00	4.464.00
2	K2	3.600.00	4.424.00	3.900.00	4.240.00	3.580.00	4.000.00	3.700.00	3.886.00	4.244.00	4.050.00	3.224.00	3.724.00
3	K3	4.484.00	4.424.00	4.464.00	4.444.00	4.444.00	4.204.00	4.504.00	4.484.00	4.464.00	4.284.00	4.464.00	4.464.00
4	K4	3.250.00	4.424.00	4.000.00	3.940.00	3.680.00	3.840.00	3.240.00	3.786.00	4.240.00	4.030.00	3.024.00	3.628.00

		00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
5	K5	4.224.0	4.194.0	4.214.0	4.204.0	4.204.0	4.084.0	4.234.0	4.224.0	4.004.0	4.234.0	4.214.0	4.214.0
		00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
6	K6	4.224.0	4.194.0	4.214.0	4.204.0	4.204.0	4.084.0	4.234.0	4.224.0	4.214.0	4.234.0	4.214.0	4.214.0
		00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
7	K7	4.224.0	4.194.0	4.214.0	4.204.0	4.204.0	4.084.0	4.234.0	4.224.0	4.214.0	4.234.0	4.214.0	4.004.0
		00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
8	K8	3.095.0	4.424.0	3.840.0	4.224.0	3.000.0	4.204.0	4.024.0	4.484.0	4.464.0	4.504.0	3.024.0	4.464.0
		00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
9	K9	4.484.0	4.424.0	4.464.0	4.444.0	4.224.0	4.204.0	4.504.0	4.484.0	4.464.0	4.504.0	4.464.0	4.464.0
		00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
10	K10	3.000.0	4.100.0	4.000.0	4.204.0	4.000.0	4.204.0	4.504.0	4.264.0	3.900.0	4.504.0	4.464.0	4.464.0
		00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
10	K100	4.484.0	4.424.0	4.244.0	4.204.0	4.444.0	4.204.0	3.956.0	4.200.0	4.464.0	4.350.0	4.745.0	4.464.0
0		00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

2. Mengasumsikan *centroid awal* yang telah ditentukan seperti pada tabel berikut :

Tabel 2. Medoids Awal

	nama karyawan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Novemb er	Desemb er
c1	K67	4.884.0 00	4.824.00 0	4.864. 000	4.844.00 0	4.844. 000	4.604. 000	4.904. 000	4.884.00 0	4.864.000	4.904.00 0	4.864.00 0	4.864.0 00
c2	K7	4.224.0 00	4.194.00 0	4.214. 000	4.204.00 0	4.204. 000	4.084. 000	4.234. 000	4.224.00 0	4.214.000	4.234.00 0	4.214.00 0	4.004.0 00

3. Menempatkan objek-objek *non medoids* ke dalam *cluster* yang paling dekat dengan *medoids* berdasarkan jarak *Euclidean*. Berikut adalah perhitungan jarak pada Gaji Karyawan PT. Erba Primas Bogor :

$$D_{k1,c1} = \sqrt{((4.484.000 - 4.844.000)^2 + (4.424.000 - 4.824.000)^2 + (4.464.000 - 4.864.000)^2 + (4.444.000 - 4.844.000)^2 + (4.444.000 - 4.844.000)^2 + (4.204.000 - 4.604.000)^2 + (4.284.000 - 4.904.000)^2 + (4.264.000 - 4.884.000)^2 + (4.464.000 - 4.864.000)^2 + (4.504.000 - 4.904.000)^2 + (4.464.000 - 4.864.000)^2 + (4.464.000 - 4.864.000)^2}$$

$$= \text{Rp. 1.539.091}$$

$$D_{k1,c2} = \sqrt{((4.484.000 - 4.224.000)^2 + (4.424.000 - 4.194.000)^2 + (4.464.000 - 4.214.000)^2 + (4.444.000 - 4.204.000)^2 + (4.444.000 - 4.204.000)^2 + (4.204.000 - 4.084.000)^2 + (4.284.000 - 4.234.000)^2 + (4.264.000 - 4.224.000)^2 + (4.464.000 - 4.214.000)^2 + (4.504.000 - 4.234.000)^2 + (4.464.000 - 4.214.000)^2 + (4.464.000 - 4.004.000)^2}$$

$$= \text{Rp. 852.174}$$

$$D_{k67,c1} = \sqrt{((4.844.000 - 4.844.000)^2 + (4.824.000 - 4.824.000)^2 + (4.864.000 - 4.864.000)^2 + (4.844.000 - 4.844.000)^2 + (4.844.000 - 4.844.000)^2 + (4.604.000 - 4.604.000)^2 + (4.904.000 - 4.904.000)^2 + (4.884.000 - 4.884.000)^2 + (4.864.000 - 4.864.000)^2 + (4.904.000 - 4.904.000)^2 + (4.864.000 - 4.864.000)^2 + (4.864.000 - 4.864.000)^2}$$

$$= 0$$

$$D_{k67,c2} = \sqrt{((4.844.000 - 4.224.000)^2 + (4.824.000 - 4.194.000)^2 + (4.864.000 - 4.214.000)^2 + (4.844.000 - 4.204.000)^2 + (4.844.000 - 4.204.000)^2 + (4.604.000 - 4.084.000)^2 + (4.904.000 - 4.234.000)^2 + (4.884.000 - 4.224.000)^2 + (4.864.000 - 4.214.000)^2 + (4.904.000 - 4.234.000)^2 + (4.864.000 - 4.214.000)^2 + (4.864.000 - 4.004.000)^2}$$

$$= \text{Rp. 2.294.036}$$

$$D_{k7,c1} = \sqrt{((4.224.000 - 4.844.000)^2 + (4.194.000 - 4.824.000)^2 + (4.214.000 - 4.864.000)^2 + (4.204.000 - 4.844.000)^2 + (4.204.000 - 4.844.000)^2 + (4.084.000 - 4.604.000)^2 + (4.234.000 - 4.904.000)^2 + (4.224.000 - 4.884.000)^2 + (4.214.000 - 4.864.000)^2 + (4.234.000 - 4.904.000)^2 + (4.214.000 - 4.864.000)^2 + (4.004.000 - 4.864.000)^2}$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 2.294.036 \\
 D_{k7,c2} &= \sqrt{((4.224.000 - 4.224.000)^2 + (4.194.000 - 4.194.000)^2 + (4.214.000 - 4.214.000)^2 + \\
 &\quad (4.204.000 - 4.204.000)^2 + (4.204.000 - 4.204.000)^2 + (4.084.000 - 4.084.000)^2 + \\
 &\quad (4.234.000 - 4.234.000)^2 + (4.224.000 - 4.224.000)^2 + (4.214.000 - 4.214.000)^2 + \\
 &\quad (4.234.000 - 4.234.000)^2 + (4.214.000 - 4.214.000)^2 + (4.004.000 - 4.004.000)^2} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Maka didapatkan hasil keseluruhan dari iterasi pertama dan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Hasil Perhitungan Algoritma *K-Medoids* Iterasi ke-1

no	nama karyawan	jarak ke medoids				jarak terdekat		cluster yang diikuti
		c1		c2				
1	K1	Rp	1.539.091	Rp	852.174	Rp	852.174	2
2	K2	Rp	3.551.593	Rp	1.559.249	Rp	1.559.249	2
3	K3	Rp	1.464.377	Rp	890.056	Rp	890.056	2
no	nama karyawan	jarak ke medoids				jarak terdekat		cluster yang diikuti
		c1		c2				
4	K4	Rp	4.046.394	Rp	2.056.898	Rp	2.056.898	2
5	K5	Rp	2.294.036	Rp	296.985	Rp	296.985	2
6	K6	Rp	2.223.848	Rp	210.000	Rp	210.000	2
7	K7	Rp	2.294.036	Rp	0	Rp	0	2
8	K8	Rp	3.626.821	Rp	2.192.403	Rp	2.192.403	2
9	K9	Rp	1.464.377	Rp	897.441	Rp	897.441	2
10	K10	Rp	2.838.267	Rp	1.459.082	Rp	1.459.082	2
100	K100	Rp	1.855.165	Rp	916.939	Rp	916.939	2
Jumlah		Rp	172.752.753	Rp	107.141.842			
Total Cost		Rp. 279.894.595						

Setelah didapatkan hasil jarak dari setiap objek (*cost*) pada iterasi ke-1 maka lanjut ke iterasi ke-2. Kandidat *medoid* baru (*non-medoid*) pada iterasi ke-2 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. *Medoid* Baru (*Non-Medoid* 1) Iterasi ke-2

	nama karyawan	januari	februari	maret	april	mei	juni	juli	agustus	september	oktober	november	desember
c1	K45	4.984.000	4.924.000	4.964.000	4.944.000	4.944.000	4.704.000	4.784.000	4.984.000	4.964.000	4.764.000	4.744.000	4.964.000
c2	K88	4.484.000	4.424.000	4.244.000	4.184.000	4.444.000	4.204.000	4.504.000	4.484.000	4.464.000	4.504.000	4.464.000	4.244.000

Hitung kembali jarak dari setiap objek pada iterasi ke-2 dengan menggunakan *medoid* baru pada tabel berikut :

$$\begin{aligned}
 D_{Boy,c1} &= \sqrt{((4.484.000 - 4.984.000)^2 + (4.424.000 - 4.924.000)^2 + (4.464.000 - 4.964.000)^2 + \\
 &\quad (4.444.000 - 4.944.000)^2 + (4.444.000 - 4.944.000)^2 + (4.204.000 - 4.704.000)^2 + \\
 &\quad (4.284.000 - 4.784.000)^2 + (4.264.000 - 4.984.000)^2 + (4.464.000 - 4.964.000)^2 + \\
 &\quad (4.504.000 - 4.764.000)^2 + (4.464.000 - 4.744.000)^2 + (4.464.000 - 4.964.000)^2} \\
 &= \text{Rp. } 1.707.161
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_{Boy,c2} &= \sqrt{((4.484.000 - 4.484.000)^2 + (4.424.000 - 4.424.000)^2 + (4.464.000 - 4.244.000)^2 + \\
 &\quad (4.444.000 - 4.184.000)^2 + (4.444.000 - 4.444.000)^2 + (4.204.000 - 4.204.000)^2 + \\
 &\quad (4.284.000 - 4.504.000)^2 + (4.264.000 - 4.484.000)^2 + (4.464.000 - 4.464.000)^2 + \\
 &\quad (4.504.000 - 4.504.000)^2 + (4.464.000 - 4.464.000)^2 + (4.464.000 - 4.244.000)^2}
 \end{aligned}$$

= Rp. 511.077

Maka didapatkan hasil keseluruhannya dari iterasi ke-2 dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Perhitungan Algoritma *K-Medoids* Iterasi ke-2

no	nama karyawan	jarak ke medoids				jarak terdekat		cluster yang diikuti
		c1		c2				
1	K1	Rp	1.707.161	Rp	511.077	Rp	511.077	2
2	K2	Rp	3.661.439	Rp	2.181.187	Rp	2.181.187	2
3	K3	Rp	1.623.946	Rp	461.303	Rp	461.303	2
5	K4	Rp	2.465.482	Rp	825.954	Rp	825.954	2
6	K6	Rp	2.391.548	Rp	730.137	Rp	730.137	2
no	nama karyawan	jarak ke medoids				jarak terdekat		cluster yang diikuti
		c1		c2				
7	K7	Rp	2.465.482	Rp	767.984	Rp	767.984	2
8	K8	Rp	3.739.363	Rp	2.555.714	Rp	2.555.714	2
9	K9	Rp	1.656.140	Rp	461.303	Rp	461.303	2
10	K10	Rp	3.059.111	Rp	1.726.036	Rp	1.726.036	2
100	K100	Rp	1.855.165	Rp	916.939	Rp	916.939	2
Jumlah		Rp	172.752.753	Rp	107.141.842			
Total Cost		Rp. 279.894.595						

Setelah didapatkan nilai jarak antara iterasi ke-1 dan iterasi ke-2, hitung total simpangan (S) dengan mencari selisih dari nilai total cost baru - nilai total cost lama. Dengan ketentuan jika $S < 0$, maka tukar nilai objek dengan menentukan *medoid* baru.

$$\begin{aligned}
 S &= \text{Total cost baru} - \text{Total cost lama} \\
 &= \text{Rp. 271.019.012} - \text{Rp. 279.894.595} \\
 &= \text{Rp.} - 8.875.583
 \end{aligned}$$

Lanjut iterasi ketiga karena hasil *cost* masih bernilai minus.

Tabel 6. *Medoid* Baru (*Non-Medoid* 2) Iterasi ke-3

nama karyawan	januari	februari	maret	april	mei	Juni	juli	agustus	september	Oktober	november	desember
c1	K80	4.884.000	4.824.000	4.864.000	4.844.000	4.844.000	4.604.000	4.904.000	4.884.000	4.864.000	4.904.000	4.864.000
c2	K29	4.484.000	4.424.000	4.244.000	4.444.000	4.444.000	4.204.000	4.504.000	4.484.000	4.464.000	4.504.000	4.464.000

$$\begin{aligned}
 D_{Boy,c1} &= \sqrt{((4.484.000 - 4.884.000)^2 + (4.424.000 - 4.824.000)^2 + (4.464.000 - 4.864.000)^2 + \\
 &\quad (4.444.000 - 4.844.000)^2 + (4.444.000 - 4.844.000)^2 + (4.204.000 - 4.604.000)^2 + \\
 &\quad (4.284.000 - 4.904.000)^2 + (4.264.000 - 4.884.000)^2 + (4.464.000 - 4.864.000)^2 + \\
 &\quad (4.504.000 - 4.904.000)^2 + (4.464.000 - 4.864.000)^2 + (4.464.000 - 4.864.000)^2} \\
 &= \text{Rp. 1.539.091}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_{Boy,c2} &= \sqrt{((4.484.000 - 4.484.000)^2 + (4.424.000 - 4.424.000)^2 + (4.464.000 - 4.244.000)^2 + \\
 &\quad (4.444.000 - 4.444.000)^2 + (4.444.000 - 4.444.000)^2 + (4.204.000 - 4.204.000)^2 + \\
 &\quad (4.284.000 - 4.504.000)^2 + (4.264.000 - 4.484.000)^2 + (4.464.000 - 4.464.000)^2 + \\
 &\quad (4.504.000 - 4.504.000)^2 + (4.464.000 - 4.464.000)^2 + (4.464.000 - 4.464.000)^2}
 \end{aligned}$$

= Rp. 381.051

Tabel 7. Hasil Perhitungan Algoritma *K-Medoids* Iterasi ke-3

no	nama karyawan	jarak ke medoids				jarak terdekat		cluster yang diikuti
		c1		c2				
1	K1	Rp	1.539.091	Rp	381.051	Rp	381.051	2
2	K2	Rp	3.551.593	Rp	2.252.389	Rp	2.252.389	2
3	K3	Rp	1.464.377	Rp	311.127	Rp	311.127	2
4	K4	Rp	4.046.394	Rp	2.772.138	Rp	2.772.138	2
5	K5	Rp	2.294.036	Rp	894.986	Rp	894.986	2
no	nama karyawan	jarak ke medoids				jarak terdekat		cluster yang diikuti
		c1		c2				
6	K6	Rp	2.223.848	Rp	807.403	Rp	807.403	2
7	K7	Rp	2.294.036	Rp	894.986	Rp	894.986	2
8	K8	Rp	3.626.821	Rp	2.555.401	Rp	2.555.401	2
9	K9	Rp	1.464.377	Rp	311.127	Rp	311.127	2
10	K10	Rp	2.838.267	Rp	1.728.583	Rp	1.728.583	2
100	K100	Rp	1.855.165	Rp	735.688	Rp	735.688	2
Jumlah		Rp	172.752.753	Rp	73.242.856			
Total Cost		Rp	245.995.609					

Setelah didapatkan nilai jarak antara iterasi ke-2 dan iterasi ke-3, hitung total simpangan (S) dengan mencari selisih dari nilai total *cost* baru- nilai total *cost* lama. Dengan ketentuan jika $S < 0$, maka tukar nilai objek dengan menentukan *medoid* baru.

$S = \text{Total cost baru} - \text{Total cost lama}$
 $= \text{Rp. 245.955.609} - \text{Rp. 271.019.012}$
 $= \text{Rp.} - 25.023.403$

Lanjut iterasi keempat karena hasil *cost* masih bernilai minus.

Tabel 8. *Medoid* Baru (*Non-Medoid* 3) Iterasi ke-4

	nama karyawan	Januari	Februari	maret	April	mei	Juni	juli	Agustus	September	oktober	november	desember
c1	K22	4.984.000	4.924.000	4.964.000	4.944.000	4.724.000	4.704.000	5.004.000	4.984.000	4.964.000	5.004.000	4.964.000	4.964.000
c2	K79	4.484.000	4.424.000	4.464.000	4.444.000	4.444.000	4.204.000	4.504.000	4.484.000	4.464.000	4.504.000	4.464.000	4.464.000

Tabel 9. Hasil Perhitungan Algoritma *K-Medoids* Iterasi ke-4

no	nama karyawan	jarak ke medoids				jarak terdekat		cluster yang diikuti
		c1		c2				
1	K1	Rp	1.834.448	Rp	311.127	Rp	311.127	2
2	K2	Rp	3.807.526	Rp	2.296.305	Rp	2.296.305	2
3	K3	Rp	1.759.773	Rp	220.000	Rp	220.000	2
4	K4	Rp	4.312.627	Rp	2.800.091	Rp	2.800.091	2
5	K5	Rp	2.585.614	Rp	928.763	Rp	928.763	2
6	K6	Rp	2.515.214	Rp	844.689	Rp	844.689	2

7	K7	Rp	2.585.614	Rp	928.763	Rp	928.763	2
8	K8	Rp	3.813.958	Rp	2.599.275	Rp	2.599.275	2
9	K9	Rp	1.732.051	Rp	220.000	Rp	220.000	2
10	K10	Rp	3.084.931	Rp	1.773.065	Rp	1.773.065	2
100	K100	Rp	2.140.803	Rp	767.878	Rp	767.878	2
Jumlah		Rp	Rp 69.162.857					
			200.027.570					
Total Cost		Rp	269.190.427					

Setelah diproses total cost dengan hasil positif maka tidak dilakukan lagi perulangan iterasi. Berikut adalah hasil total simpangan dari iterasi ke-4.

$$\begin{aligned}
 S &= \text{Total cost baru} - \text{Total cost lama} \\
 &= \text{Rp. 269.190.427} - \text{Rp. 245.995.609} \\
 &= \text{Rp. 23.194.818}
 \end{aligned}$$

Sum (C1) Cluster Rendah = 94

Sum (C2) Cluster Tinggi = 6

Tabel 10. Daftar Nama Karyawan dengan Gaji Cluster Rendah dan Cluster Tinggi

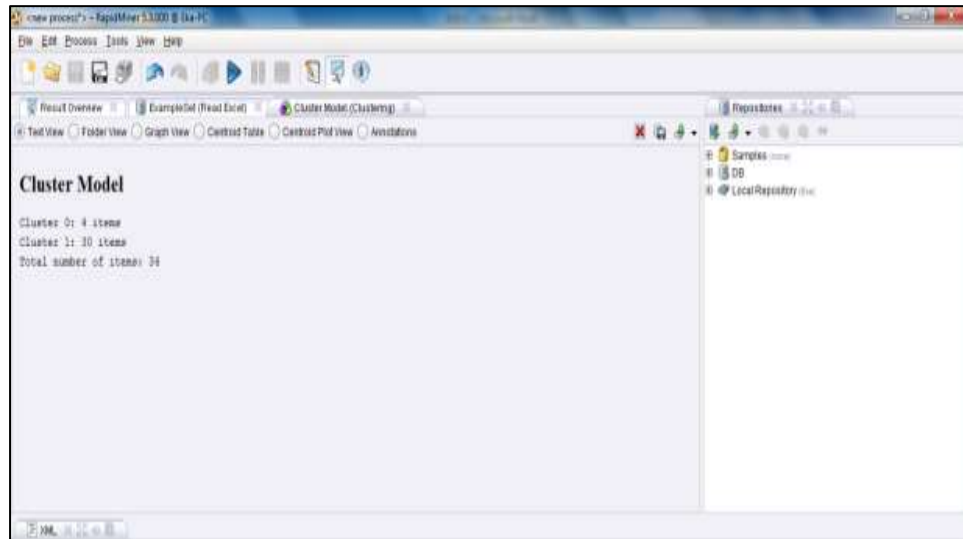
No	nama karyawan gaji cluster rendah	no	nama karyawan gaji cluster rendah
1	K1	48	K50
2	K2	49	K51
3	K3	50	K52
4	K4	51	K53
5	K5	52	K54
6	K6	53	K55
7	K7	54	K56
8	K8	55	K57
9	K9	56	K58
10	K10	57	K59
11	K11	58	K60
12	K12	59	K61
13	K13	60	K62
14	K14	61	K63
15	K15	62	K64
16	K16	63	K65
17	K17	64	K66
18	K18	65	K68
19	K19	66	K70
20	K20	67	K71
21	K21	68	K72

no	nama karyawan gaji cluster tinggi
1	K22
2	K45
3	K67
4	K69

5	K80
6	K95

3.2. Tampilan *RapidMiner*

Setelah mendapatkan hasil akhir dengan algoritma *k-medoids clustering*, selanjutnya yaitu menyesuaikan hasil menggunakan software Rapidminer 5.3 untuk mengetahui tingkat kesamaan dari proses manual dan RapidMiner . Berikut merupakan tampilan dari hasil *RapidMiner* :



Gambar 1. Tampilan *RapidMiner*

Berdasarkan pada gambar 1 dapat diketahui bahwa pada titik berwarna Biru (Rendah) memiliki banyak node yaitu 94, sedangkan pada titik berwarna Merah (Tinggi) hanya memiliki 6 node.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penerapan data Mining menggunakan algoritma *k-medoids* dapat diterapkan. Sumber data yang digunakan pada penelitian ini diambil dari PT. Erba Primas Bogor pada data gaji karyawan selama setahun. Jumlah *Record* yang digunakan sebanyak 100 karyawan dengan menghasilkan *cluster* yakni *cluster* tinggi dan *cluster* rendah. Dari hasil perhitungan *k-medoids* diperoleh sebagai *cluster* Tinggi sebanyak 6 karyawan dan *cluster* Rendah sebanyak 94 karyawan.
2. Berdasarkan hasil pengujian *tools RapidMiner* diperoleh hasil yang sama dengan analisis perhitungan *k-medoids* untuk data gaji karyawan PT. Erba Primas Bogor. Penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan kepada pihak perusahaan dalam upaya membantu mengklasterkan gaji untuk karyawan dan disamping itu dalam mengklasterkan data gaji karyawan tersebut dilakukan lebih efektif dan efisien.

REFERENCES

- [1] K. H. dan A. S. Riandya, "Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Barang (Studi Kasus: U.D Cendana Depok Townsquare)," *J. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2012.
- [2] Y. A. S. Sigit Adinugroho, "Implementasi Data Mining Menggunakan WEKA," vol. 15, no. 3, pp. 207–216, 2018.
- [3] A. P. Amril Mutoi Siregar, "DATA MINING Pengolahan Data Menjadi Informasi dengan Rapidminer." 2017.
- [4] R. R. M. P. Lailil Muflikhah, Dian Eka Ratnawati, "Buku Ajar Data Mining." 2018.
- [5] D. Suyanto, "Data Mining Untuk Klasifikasi dan Klasterisasi Data." 2018.
- [6] S. Defiyanti, M. Jajuli, T. Informatika, F. Ilmu, K. Universitas, and S. Karawang, "Implementasi Algoritma K-means Dalam Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa," *JITTER*, vol. 1, no. 2, pp. 62–68, 2015.