

## Penerapan Algoritma *K-Means Clustering* Untuk Mengetahui Kemampuan Karyawan IT

Dina Zakiyah<sup>1</sup>, Nita Merlina<sup>2</sup>, Nissa Almira Mayangky<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Programs Studi Sistem Informasi Universitas Nusa Mandiri  
Jalan Kramat Raya No. 18, Senen, Jakarta Pusat

e-mail: [zakiyahdina2@gmail.com](mailto:zakiyahdina2@gmail.com), [nita@nusamandiri.ac.id](mailto:nita@nusamandiri.ac.id), [nissa.nky@nusamandiri.ac.id](mailto:nissa.nky@nusamandiri.ac.id)

Artikel Info : Diterima : 19-09-2021 | Direvisi : 23-12-2021 | Disetujui : 21-01-2022

**Abstrak** - Penilaian kemampuan karyawan IT sangat diperlukan untuk mengetahui kemampuan karyawan dalam bekerja sehingga dapat menjadi acuan dan evaluasi untuk kedepannya. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah teknik yang dapat mengelompokkan kemampuan karyawan tersebut untuk mengetahui kemampuan karyawan yaitu menggunakan metode Algoritma *K-Means Clustering*. Pengelompokan data dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu, penginputan data kedalam Ms. Excel berdasarkan hasil pengumpulan data melalui Google Forms, pengolahan dan uji coba dengan Algoritma *K-Means Clustering*, analisa hasil, dan pengelompokan data karyawan dengan kemampuan baik sekali, baik, cukup, kurang, dan kurang sekali. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan didapat 5 cluster dengan 2 iterasi, yaitu karyawan dengan kemampuan baik sekali terdiri dari 2 anggota, karyawan dengan kemampuan baik terdiri dari 2 anggota, karyawan dengan kemampuan cukup terdiri dari 1 anggota, karyawan dengan kemampuan kurang terdiri dari 2 anggota, dan karyawan dengan kemampuan kurang sekali terdiri dari 3 anggota. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada PT. Loka Citra Media, penerapan Algoritma *K-Means Clustering* dapat dipakai untuk mengetahui dan mengelompokkan kemampuan karyawan IT yang bertujuan untuk penilaian karyawan dan pembentukan tim *project*. Pengelompokan data yang didapat dari hasil penelitian dan bisa menjadi bahan pertimbangan evaluasi kinerja karyawan IT dengan nilai akurasi sebesar 40%. Semakin banyak kriterianya maka semakin baik hasil yang akan diperoleh.

Kata Kunci : *K-Means Clustering*, Kemampuan, Karyawan.

**Abstracts** - Assessment of the ability of IT employees is very necessary to determine the ability of employees to work so that it can be a reference and evaluation for the future. Therefore, we need a technique that can group the employee's ability to determine the employee's ability using the *K-Means Clustering Algorithm* method. The data grouping is done in several stages, namely, inputting data into Ms. Excel based on the results of data collection through Google Forms, processing and testing with the *K-Means Clustering Algorithm*, analysis of results, and grouping employee data with excellent, good, adequate, poor, and very poor skills. From the results of the tests that have been carried out, it is obtained 5 clusters with 2 iterations, namely employees with excellent abilities consisting of 2 members, employees with good abilities consisting of 2 members, employees with sufficient abilities consisting of 1 member, employees with less ability consisting of 2 members, and employees with less ability consist of 3 members. Based on the results of research conducted at PT. Loka Citra Media, the application of the *K-Means Clustering Algorithm* can be used to identify and classify IT employees' abilities for the purpose of evaluating employees and forming project teams. The grouping of data obtained from research results and can be considered for evaluating the performance of IT employees with an accuracy value of 40%. The more criteria, the better the results will be obtained.

Keywords : *K-Means Clustering*, Ability, Employees

### PENDAHULUAN

Berdasarkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, kebutuhan sumber daya manusia juga meningkat khususnya di bidang IT. Biasanya dalam sebuah perusahaan diperlukan penilaian kemampuan karyawan untuk mengetahui profesionalisme karyawan (Munti et al., 2018). Kemampuan adalah keahlian yang dimiliki seseorang sehingga memungkinkan seseorang bisa atau tidak bisa melakukan pekerjaan tersebut (Arifin et al., 2020). Penilaian kemampuan karyawan ini biasanya digunakan sebagai acuan untuk tambahan bonus insentif berdasarkan kualitas kerjanya dan tidak berdasarkan jabatan, dan dapat dijadikan bahan evaluasi untuk kenaikan jabatan, kenaikan gaji, bahkan pemutusan hubungan kerja. Tidak hanya itu, biasanya penilaian



kemampuan karyawan juga dijadikan sebagai salah satu faktor untuk pembentukan sebuah tim *project* pada perusahaan IT.

Algoritma adalah urutan atau langkah untuk melakukan perhitungan atau dapat juga digunakan dan diimplementasikan untuk memecahkan masalah yang ditulis secara berurutan (Rustam, 2020). Algoritma *K-Means* merupakan algoritma pengelompokan iteratif yang melakukan partisi set data ke dalam sejumlah *K cluster* yang sudah ditetapkan di awal (Putri & Utami, 2020). Data merupakan fakta dan statistik yang telah dikumpulkan secara bersama-sama untuk digunakan dalam berbagai macam analisis atau dijadikan sebagai referensi-referensi dalam mendukung berbagai macam penelitian atau pendapat-pendapat (Muhammad & Muhammad, 2020). *Clustering* adalah mekanisme klasifikasi di mana satu set pola (data) multidimensi diklasifikasikan ke dalam kelompok yang sama sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan (Rerung, 2020). *Data mining* adalah suatu proses yang biasa dipakai untuk mengolah data. Dan untuk memudahkan pemimpin perusahaan untuk mengetahui kemampuan karyawan, maka digunakan teknik pengelompokan data yaitu *Algoritma K-Means Clustering*. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Purba et al., 2019), Implementasi Metode *K-Mean Clustering* ke dalam *Data Mining* cukup efektif dipakai karena jika semakin banyak data yang diinput semakin baik pula hasilnya.

Penelitian yang dilakukan oleh (Setiawan, 2019) diperoleh hasil data dosen dikelompokkan sangat baik berjumlah 12 (dua belas) anggota dengan nilai *centroid* 48.550, data dosen dikelompokkan baik berjumlah 29 (dua puluh sembilan) anggota dengan nilai *centroid* 40.340, data dosen dikelompokkan cukup baik berjumlah 10 (sepuluh) anggota dengan nilai *centroid* 37.963 dan dosen dikelompokkan kurang baik berjumlah 9 (sembilan) anggota dengan total *centroid* 37.033. Penelitian yang dilakukan oleh (Rustam, 2020), menyimpulkan penerapan algoritma *K-Means* dengan optimasi jumlah kluster dimana  $K=5$  memperoleh kluster untuk mengelompokkan Kelas Mata Kuliah Kosentrasi mahasiswa semester akhir. Penelitian yang dilakukan oleh (Agilhandani et al., 2018) yang berjudul Pengelompokan Profil Work Readiness Mahasiswa Teknik Industri Universitas Telkom Menggunakan Data Mining Berbasis Algoritma *K-Means Clustering*, menghasilkan data yang terdapat dalam *cluster 7* adalah sejumlah 50 orang yang mempunyai keahlian akademik yang baik, tetapi kurang aktif dalam kegiatan kemahasiswaan di bidang penalaran dan budaya, sedangkan *work readiness*nya cenderung sangat baik. Adapun langkah-langkah untuk algoritma *K-Means* adalah sebagai berikut (Wahyudi et al., 2020) :

1. Menentukan jumlah *cluster* ( $k$ ) pada data set.

2. Menentukan nilai pusat (*centeroid*).

Pada rumus (1) menentukan nilai *centeroid* langkah pertama dilakukan secara acak, kemudian menghitung *centeroid cluster* ke-1 berikutnya sebagai berikut :

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum_{i=1}^{n_k} X_{ik} \dots\dots\dots (1)$$

3. Perhitungan jarak dengan pusat *cluster*.

Pada rumus (2) *Euclidean Distance* dipakai untuk mengukur jarak antara data dengan pusat. Hasil perhitungan jarak akan dilakukan perbandingan dan ditentukan jarak terdekat dengan pusat *cluster*, jarak ini menentukan bahwa data tersebut ada dalam satu kelompok dengan pusat *cluster* terdekat.

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

4. Kelompokan data kedalam *cluster* yang sama berdasarkan jarak terdekat dengan pusat *cluster*.

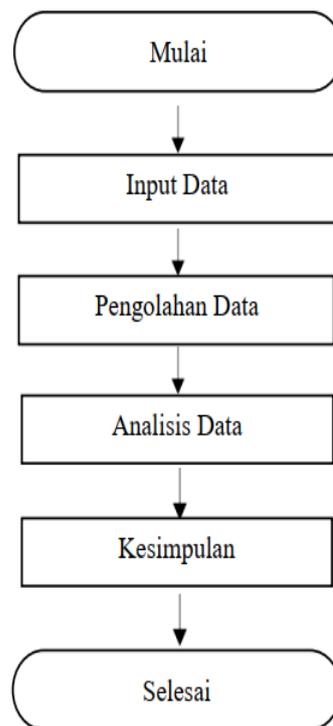
5. Ulangi langkah ke 2 hingga ke 4 sampai nilai *centeroid* tidak berubah lagi.

Pada penelitian ini Algoritma *K-Means* digunakan untuk pembentukan *cluster* dalam sebuah basis data dengan beberapa kriteria sebagai pembandingnya yaitu, kemampuan membuat *Web Design*, kemampuan membuat *Front End*, kemampuan membuat *Back End*, kemampuan membuat aplikasi *Mobile*, kemampuan *Maintenance Software*, kemampuan teknis dalam *Development*, kemampuan teknis dalam *Maintenance*, ketepatan waktu *Development*, ketepatan waktu *Maintenance*, kecepatan menyelesaikan sebuah pekerjaan, kualitas pekerjaan, kerjasama tim, kemampuan menyampaikan ide, kepemimpinan, kemampuan mengembangkan diri, kemampuan menyesuaikan diri, dan *self confidence*. Hasil penelitian berdasarkan kriteria tersebut akan digunakan untuk mengetahui kemampuan karyawan IT dan dikelompokkan kedalam karyawan dengan kemampuan “Baik Sekali”, “Baik”, “Cukup”, “Kurang”, dan “Kurang Sekali”.

## METODE PENELITIAN

### 1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan langkah – langkah dalam melakukan proses penelitian. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Sumber: (Penelitian Mandiri, 2020)

Berikut ini penjelasan dari tahapan penelitian :

- 1) Input Data  
Input data merupakan tahapan dimana data diinput kedalam *Ms. Excel*. Data yang di input merupakan data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data melalui *Google Forms* berdasarkan kriteria – kriteria yang telah ditentukan.
- 2) Pengolahan Data  
Dari data yang telah diinput, kemudian dilakukan pembersihan data dan seleksi data lalu data tersebut diolah dan diuji coba menggunakan metode Algoritma *K-Means Clustering* dengan langkah awal menentukan jumlah *cluster*, selanjutnya menentukan nilai *centroid*, kemudian menghitung jarak terdekat dengan pusat *cluster* dan mengelompokannya.
- 3) Analisis Data  
Penulis menganalisis data berdasarkan hasil dari perhitungan menggunakan Algoritma *K-Means Clustering*.
- 4) Kesimpulan  
Kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis akan disesuaikan dengan hipotesis serta maksud dan tujuan penelitian sehingga dapat dijadikan masukan dalam penilaian dan evaluasi kemampuan karyawan IT pada PT. Loka Citra Media kedepannya.

## 2. Metode Pengumpulan Data, Populasi, dan Sampel Penelitian

### 1) Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang penulis gunakan dalam penelitian ini, yaitu penulis melakukan observasi terhadap karyawan IT PT. Loka Citra Media serta membagikan *link Google Forms* yang berisi kriteria yang telah ditentukan untuk dapat diolah dengan menggunakan Algoritma *K-Means*. Penulis juga mengumpulkan data dengan mewawancarai Bapak Nurcahyono selaku *Project Meneger* pada PT. Loka Citra Media dimana hasil wawancara ini dipakai sebagai penunjang untuk mengolah data yang diperoleh dari *Google Forms*. Tidak hanya mengumpulkan data dengan wawancara dan observasi, penulis juga mencari literatur penelitian terkait melalui jurnal dan buku sebagai penunjang untuk menyempurnakan data yang diteliti.

### 2) Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah semua karyawan IT PT. Loka Citra Media yang berjumlah 14 karyawan.

### 3) Sampel Penelitian

*Sample* penelitian ini penulis menggunakan teknik *Purposive Sampling*, yang mana *sample* ditentukan dengan pertimbangan – pertimbangan tertentu. Adapun pertimbangan yang telah ditentukan dalam penelitian ini yaitu dengan kriteria sebagai berikut :

- a) Karyawan yang mengerti bahasa pemrograman
- b) Karyawan yang memiliki jabatan sebagai *programmer/developer*

$$n = \frac{14}{1 + 14(0,05)^2}$$

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2} n = 13,52$$

Banyaknya *sample* dihitung dengan rumus *Slovin* seperti berikut :

Keterangan :

n = ukuran *sample*

N = ukuran populasi

e = *standar error* (5%)

Dari rumus diatas diperoleh *sample* yang berjumlah 13 karyawan. Namun karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan karyawan IT khususnya *developer/programmer* maka, yang ditetapkan untuk menjadi *sample* penelitian berjumlah 10 karyawan.

Tabel 1. Hasil *Purposive Sampling*

Kriteria Sampel	Jumlah
Jumlah Karyawan IT PT. Loka Citra Media	14
<b>Tidak memenuhi kriteria 1 :</b>	
Karyawan yang mengerti Bahasa pemrograman	(2)
<b>Tidak memenuhi kriteria 2 :</b>	
Karyawan yang memiliki jabatan sebagai <i>programmer/developer</i>	(2)
<b>Jumlah sampel penelitian</b>	<b>10</b>

Sumber: (Penelitian Mandiri, 2020)

### 3. Metode Analisis Data

Analisis data adalah bagian terpenting dalam pengolahan data untuk mencapai tujuan, pada penelitian ini metode yang dipakai adalah Algoritma *K-Means*. Adapun langkah – langkahnya yaitu memilih nilai *k cluster*, memilih nilai *centeroid* atau pusat *cluster*, menghitung jarak dengan pusat *cluster*, proses penentuan pusat *cluster* diulangi sampai nilai *centeroid* tidak berubah lagi. Kemudian hasilnya dapat dijadikan sebagai bahan penilaian dan evaluasi dari kemampuan dan kinerja karyawan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Data Karyawan

Data karyawan yang akan diproses didapat dari penentuan *sample* yang telah dilakukan sebelumnya. Berikut data karyawan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. Data Karyawan

No.	Nama	Jabatan
1	Adi	<i>Web Developer</i>
2	Ahmad	<i>Mobile Developer</i>
3	Dina	<i>Web Developer</i>
4	Hani	<i>Web Developer</i>
5	Hasib	<i>Full Stack Developer</i>
6	Heri	<i>Web Developer</i>
7	Putri	<i>Web Developer</i>
8	Restu	<i>Web Developer</i>
9	Syamsul	<i>Web Developer</i>
10	Teguh	<i>Web Developer</i>

Sumber: PT. Loka Citra Media

### 2. Kriteria Kemampuan Karyawan

Adapun kriteria dalam menentukan kemampuan karyawan IT (*programmer/developer*) adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Kriteria Kemampuan Karyawan

No.	Kriteria	Keterangan
1	K1	Kemampuan membuat <i>Web Design</i>
2	K2	Kemampuan membuat <i>Front End</i>
3	K3	Kemampuan membuat <i>Back End</i>
4	K4	Kemampuan membuat aplikasi <i>Mobile</i>
5	K5	Kemampuan <i>Maintenance Software</i>
6	K6	Kemampuan teknis dalam <i>Development</i>
7	K7	Kemampuan teknis dalam <i>Maintenance</i>
8	K8	Ketepatan waktu dalam <i>Development</i>
9	K9	Ketepatan waktu dalam <i>Maintenance</i>
10	K10	Kecepatan menyelesaikan sebuah pekerjaan
11	K11	Kualitas pekerjaan
12	K12	Kerjasama tim
13	K13	Kemampuan menyampaikan ide
14	K14	Kepemimpinan
15	K15	Kemampuan mengembangkan diri
16	K16	Kemampuan menyesuaikan diri
17	K17	<i>Self Confidence</i>

Sumber: (Penelitian Mandiri, 2020)

### 3. Kriteria Penilaian

Dalam penilaian kemampuan karyawan ditentukan skala penilaian sebagai berikut :

Tabel 4. Kriteria Penilaian

Skala Nilai	Bobot Nilai
Kurang Sekali	1
Kurang	2
Cukup	3
Baik	4
Baik Sekali	5

Sumber: (Penelitian Mandiri, 2020)

### 4. Penerapan Algoritma *K-Means Clustering*

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari *Google Forms* adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Data Rekapitulasi Nilai Kemampuan Karyawan  
Kriteria

Karyawan	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17
Adi	4	5	4	2	4	5	5	4	4	4	4	4	3	2	4	5	5
Ahmad	4	4	2	5	4	5	5	3	3	3	3	1	2	1	2	2	2
Dina	2	4	4	1	4	5	5	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4
Hani	2	3	5	1	4	5	5	4	4	4	4	4	4	2	4	4	5
Hasib	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	3	2	4	3	4
Heri	1	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	3	2
Putri	1	3	4	1	3	4	4	4	4	3	4	4	3	2	4	3	4
Restu	3	5	5	1	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	5	4	5
Syamsul	2	4	5	1	5	5	5	4	5	4	4	5	4	2	5	4	4
Teguh	1	4	3	1	3	3	3	3	3	2	3	2	1	1	2	2	2

Sumber: (Penelitian Mandiri, 2020)

Berdasarkan data di atas maka dilakukan uji coba perhitungan menggunakan metode Algoritma *K-Means Clustering* sebagai berikut :

- Langkah pertama adalah menentukan jumlah *cluster* (*k*). Karena pada penelitian ini data akan dibuat menjadi 5 kelompok maka nilai *k*-nya adalah 5 atau *k*=5.
- Pada langkah kedua ini, kita menentukan nilai pusat (*centroid*). Kita akan menentukan pusat awal secara acak sebanyak 5 *record*, misalnya:

Tabel 6. Data *Centroid* Awal

<i>Centroid</i> <i>d</i> Awal	Kriteria																
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17
C1 (Adi)	4	5	4	2	4	5	5	4	4	4	4	4	3	2	4	5	5
C2 (Hani)	2	3	5	1	4	5	5	4	4	4	4	4	4	2	4	4	5
C3 (Putri)	1	3	4	1	3	4	4	4	4	3	4	4	3	2	4	3	4
C4 (Syamsul )	2	4	5	1	5	5	5	4	5	4	4	5	4	2	5	4	4
C5 (Teguh)	1	4	3	1	3	3	3	3	3	2	3	2	1	1	2	2	2

Sumber: (Penelitian Mandiri, 2020)

- c) Pada langkah ketiga, akan dihitung jarak terdekat antara data dengan pusat *cluster* dengan menggunakan rumus berikut :

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

1) *Cluster* 1 (C1)

$$d_{1,1} = \sqrt{\begin{aligned} &(4 - 4)^2 + (5 - 5)^2 + (4 - 4)^2 + (2 - 2)^2 + (4 - 4)^2 \\ &+ (5 - 5)^2 + (5 - 5)^2 + (4 - 4)^2 + (4 - 4)^2 \\ &+ (4 - 4)^2 + (4 - 4)^2 + (4 - 4)^2 + (3 - 3)^2 \\ &+ (2 - 2)^2 + (4 - 4)^2 + (5 - 5)^2 + (5 - 5)^2 \end{aligned}}$$

$$d_{1,1} = 0$$

$$d_{1,2} = \sqrt{\begin{aligned} &(4 - 4)^2 + (4 - 5)^2 + (2 - 4)^2 + (5 - 2)^2 + (4 - 4)^2 \\ &+ (5 - 5)^2 + (5 - 5)^2 + (3 - 4)^2 + (3 - 4)^2 \\ &+ (3 - 4)^2 + (3 - 4)^2 + (1 - 4)^2 + (2 - 3)^2 \\ &+ (1 - 2)^2 + (2 - 4)^2 + (2 - 5)^2 + (2 - 5)^2 \end{aligned}}$$

$$d_{1,2} = 7,14$$

Data dihitung seterusnya sampai data ke-10. perhitungan juga dilakukan untuk *cluster* 2, *cluster* 3, *cluster* 4, dan *cluster* 5.

- d) Langkah keempat adalah mengelompokkan data berdasarkan jarak terdekat dengan pusat *cluster*.

Tabel 7. Hasil Pengelompokan Data Iterasi 1

Karyawan	Pusat <i>Cluster</i>					Jarak Terdekat	Kelompok Data
	C1	C2	C3	C4	C5		
Adi	0	3,46	4,79	3,74	7,68	0	C1
Ahmad	7,14	8,06	7,48	8,66	6,16	6,16	C5
Dina	2,82	2	2,64	2,44	6,24	2	C2
Hani	3,46	0	3	2,44	7,28	0	C2
Hasib	3,6	4,79	5,65	4,35	8,36	3,6	C1
Heri	9,43	8,77	6,78	9,84	3,46	3,46	C5
Putri	4,79	3	0	3,87	5,09	0	C3
Restu	3,6	3,6	5,09	3	8,83	3	C4
Syamsul	3,74	2,44	3,87	0	7,93	0	C4
Teguh	7,68	7,28	5,09	7,93	0	0	C5

Sumber: (Penelitian Mandiri, 2020)

- e) Langkah kelima yaitu, menentukan pusat *cluster* baru berdasarkan anggota *cluster* yang sudah didapatkan dengan menggunakan rumus berikut ini :

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum_{i=1}^{n_k} X_{ik}$$

1) C1

$$C_{1,1} = \frac{(4+4)}{2} = 4 \quad C_{1,2} = \frac{(5+5)}{2} = 5 \quad C_{1,3} = \frac{(4+5)}{2} = 4,5 \quad C_{1,4} = \frac{(2+4)}{2} = 3$$

$$C_{1,5} = \frac{(4+4)}{2} = 4 \quad C_{1,6} = \frac{(5+5)}{2} = 5 \quad C_{1,7} = \frac{(5+5)}{2} = 5 \quad C_{1,8} = \frac{(4+4)}{2} = 4$$

$$C_{1,9} = \frac{(4+5)}{2} = 4,5 \quad C_{1,10} = \frac{(4+5)}{2} = 4,5 \quad C_{1,11} = \frac{(4+4)}{2} = 4 \quad C_{1,12} = \frac{(4+5)}{2} = 4,5$$

$$C_{1,13} = \frac{(3+3)}{2} = 3 \quad C_{1,14} = \frac{(2+2)}{2} = 2 \quad C_{1,15} = \frac{(4+4)}{2} = 4$$

$$C_{1,16} = \frac{(5+3)}{2} = 4 \quad C_{1,17} = \frac{(5+4)}{2} = 4,5$$

Dan seterusnya, perhitungan dilanjut hingga mendapatkan nilai *centroid* baru. Hasilnya seperti berikut ini :

Tabel 8. Nilai *Centroid* Baru

Pusat Cluster	Kriteria																
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17
C1	4	5	4,5	3	4	5	5	4	4,5	4,5	4	4,5	3	2	4	4	4,5
C2	2	3,5	4,5	1	4	5	5	4	4	4	4	4	3,5	2	4	4	4,5
C3	1	3	4	1	3	4	4	4	4	3	4	4	3	2	4	3	4
C4	2,5	4,5	5	1	5	5	5	4	5	4	4,5	4,5	4	3	5	4	4,5
C5	2	3,3 3	2,6 7	2,3 3	3	3,3 3	3,3 3	2,6 7	2,6 7	2,3 3	2,6 7	1,3 3	1,3 3	1	2	2,3 3	2

Sumber: (Penelitian Mandiri, 2020)

f) Pada langkah keenam dilakukan perhitungan seperti pada langkah kedua untuk iterasi ke 2 dengan menggunakan *centroid* baru. Berikut adalah hasil perhitungan dari iterasi ke 2 :

Tabel 8. Hasil Pengelompokan Data Iterasi 2

Karyawan	Pusat Cluster					Jarak Terdekat	Kelompok Data
	C1	C2	C3	C4	C5		
Adi	0	3,46	4,79	3,74	7,68	0	C1
Ahmad	7,14	8,06	7,48	8,66	6,16	6,16	C5
Dina	2,82	2	2,64	2,44	6,24	2	C2
Hani	3,46	0	3	2,44	7,28	0	C2
Hasib	3,6	4,79	5,65	4,35	8,36	3,6	C1
Heri	9,43	8,77	6,78	9,84	3,46	3,46	C5
Putri	4,79	3	0	3,87	5,09	0	C3
Restu	3,6	3,6	5,09	3	8,83	3	C4
Syamsul	3,74	2,44	3,87	0	7,93	0	C4
Teguh	7,68	7,28	5,09	7,93	0	0	C5

Sumber: (Penelitian Mandiri, 2020)

Dilihat dari Tabel.IV.9 tidak mengalami perubahan kelompok data yang berarti tidak terjadi perubahan *centeroid* (sama dengan *centeroid* sebelumnya), maka proses iterasi selesai dan diperoleh 5 *cluster* dengan 2 iterasi.

## 5. Hasil Penelitian

Berdasarkan perhitungan dan uji coba yang telah dilakukan maka hasil akhir yang diperoleh ada 5 *cluster*, yaitu :

- Cluster* 1 (C1), yang berarti kelompok dengan kemampuan baik sekali.
- Cluster* 2 (C2), yang berarti kelompok dengan kemampuan baik.
- Cluster* 3 (C3), yang berarti kelompok dengan kemampuan cukup.
- Cluster* 4 (C4), yang berarti kelompok dengan kemampuan kurang.
- Cluster* 5 (C5), yang berarti kelompok dengan kemampuan kurang sekali.

Berikut adalah anggota kelompok berdasarkan *cluster* diatas :

Tabel 10. Hasil Akhir Penerapan Algoritma *K-Means Clustering*

Cluster	Hasil		Keterangan
	Jumlah Anggota	Nama Karyawan	
1	2	Adi, Hasib	Baik Sekali
2	2	Dina, Hani	Baik
3	1	Putri	Cukup
4	2	Restu, Syamsul	Kurang
5	3	Ahmad, Heri, Teguh	Kurang Sekali

Sumber: (Penelitian Mandiri, 2020)

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk mengetahui kemampuan karyawan IT, maka dapat disimpulkan penerapan Algoritma *K-Means Clustering* dapat digunakan untuk mengelompokkan kemampuan karyawan IT. Berdasarkan hasil dari pengujian yang telah dilakukan, terbentuk 5 kelompok kemampuan karyawan, yaitu karyawan dengan kemampuan baik sekali, baik, cukup, kurang, dan kurang sekali. Dimana karyawan dengan kemampuan sangat baik terdiri dari 2 (dua) anggota, karyawan dengan kemampuan baik terdiri dari 2 (dua) anggota, karyawan dengan kemampuan cukup terdiri dari 1 (satu) anggota, karyawan dengan kemampuan kurang terdiri dari 2 (dua) anggota, dan karyawan dengan kemampuan kurang sekali terdiri dari 3 (tiga) anggota. Dengan nilai akurasi sebesar 40% (4/10). Dikarenakan pada saat pemilihan *centeroid* awal dipilih secara acak maka hasil pengelompokan data menghasilkan jumlah iterasi yang berbeda dan jumlah anggota kelompok yang berbeda juga.

## REFERENSI

- Agilhandani, A. D., Kurniawati, A., & Widyastuti, L. (2018). Pengelompokan Profil Work Readiness Mahasiswa Teknik Industri Universitas Telkom Menggunakan Data Mining Berbasis Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Metris*, 19, 123–130.
- Arifin, M. B., Pandowo, M., Kerja, P. L., Kerja, K., Karakteristik, D. A. N., Terhadap, I., Karyawan, K., Pt, P., & Finance, B. (2020). Peran Lingkungan Kerja, Kemampuan Kerja, Dan Karakteristik Individu Terhadap Kinerja Karyawan Pada Pt. Buana Finance Tbk. Cabang Manado. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 8(4), 31–40. <https://doi.org/10.35794/emba.v8i4.30437>
- Muhammad, A., & Muhammad, N. (2020). *Data Mining Algoritma dan Implementasi* (U. I. Ratih (ed.); I). Andi.
- Munti, N. Y. S., Nurcahyo, G. W., & Santony, J. (2018). Analisis Dan Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Gaji Karyawan Tetap Dan Karyawan Kontrak Menggunakan Algoritma K-Means Clustering ( Studi Kasus Di Pt Indomex Dwijaya Lestari ). *JITI, Vol. 1, No. 1, Maret 2018*.
- Purba, W., Siawin, W., & Hardih. (2019). Implementasi Data Mining Untuk Pengelompokan Dan Prediksi Karyawan Yang Berpotensi Phk Dengan Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer Prima (JUSIKOM PRIMA)*, 2(2), 85–90. <https://doi.org/10.34012/jusikom.v2i2.429>
- Putri, R., & Utami, K. B. (2020). Kemampuan Kerja Karyawan dan Tunjangan Kesejahteraan Terhadap Prestasi Kerja Karyawan Pada Bengkel Betawi Diesel. *Mabiska Jurnal*, 5(2), 1–15.
- Rerung, R. R. (2020). *Algoritma dan Struktur Data Untuk Perguruan Tinggi* (Alfioni (ed.)). Insan Cendekia Mandiri. [https://books.google.co.id/books?id=-3UCEAAQBAJ&pg=PA1&dq=definisi+algoritma&hl=id&newbks=1&newbks\\_redir=0&sa=X&ved=2a hUKewiAuO\\_G-ozxAhVm63MBHVu5BMwQ6AEwA3oECACQAg#v=onepage&q=definisi](https://books.google.co.id/books?id=-3UCEAAQBAJ&pg=PA1&dq=definisi+algoritma&hl=id&newbks=1&newbks_redir=0&sa=X&ved=2a hUKewiAuO_G-ozxAhVm63MBHVu5BMwQ6AEwA3oECACQAg#v=onepage&q=definisi)

- algoritma&f=false
- Rustam, S. (2020). *PENERAPAN OPTIMASI JUMLAH KLUSTER PADA KMEANS UNTUK PENGELOMPOKAN KELAS MATA KULIAH KOSENTRASI MAHASISWA SEMESTER AKHIR*. 5(1), 1–4.
- Setiawan, S. (2019). Analisis Cluster Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Mengetahui Kemampuan Pegawai Dibidang It Pada Cv . Roxed Ltd. *Jurnal Pelita Informatika*, 18, 80–86. <https://ejournal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/pelita/article/view/1142>
- Wahyudi, M., Masitha, Saragih, R., & Solikhun. (2020). *Data Mining Penerapan Algoritma K-Means Clustering dan K-Medoids Clustering* (J. Simarmata (ed.); 1st ed.). Yayasan Kita Menulis. [https://books.google.co.id/books?id=wQnhDwAAQBAJ&newbks=1&newbks\\_redir=0&printsec=frontcover&dq=ebook+2020+data+mining+studi&hl=id&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?id=wQnhDwAAQBAJ&newbks=1&newbks_redir=0&printsec=frontcover&dq=ebook+2020+data+mining+studi&hl=id&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)