

Terbit : 01 Agustus 2024

Analisis Data Tingkat Kehadiran Pegawai dengan Menggunakan Clustering K-Means Pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Langkat

¹Surya Darma, ²Yanti Yusman, ³Jodi Hendrawan
Sistem Komputer, Universitas Panca Budi Medan, Indonesia

¹suryadarmastabat1990@gmail.com, ²yantiyusman@dosen.pancabudi.ac.id
³jodihendrawan@dosen.pancabudi.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan data mining tidak lepas dari perkembangan teknologi informasi yang memungkinkan terakumulasinya informasi dalam jumlah besar seiring dengan perkembangan teknologi informasi. Saat ini proses pengelolaan data kehadiran pegawai yang dilakukan masih hanya sebatas pengarsipan saja, data disimpan dalam bentuk file Microsoft Excel. Dari proses pengumpulan data tersebut belum adanya pengelolaan yang lebih lanjut sehingga dapat menghambat pemantauan kedisiplinan pegawai dan ketaatan dalam hal ketepatan waktu datang. Sedangkan data tersebut dinilai perlu bagi instansi untuk meningkatkan kinerja dari pegawai, untuk menentukan dan membuat kebijakan baru terhadap kinerja pegawai. Dibutuhkan sebuah data mining dengan metode Clustering menggunakan Algoritma K-Means untuk mengetahui pola kehadiran pegawai yang ada di Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Langkat menggunakan aplikasi Tanagra.

Kata Kunci: Kehadiran, Pegawai, Data Mining, Clustering, K-Means

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Teknologi informasi selalu berkembang dengan pesat. Perkembangan ini menjadi peluang yang tepat dalam mendapatkan data lebih efektif dan efisien tetapi beragam. Untuk mengolah data ini diperlukan suatu teknik agar hasil pengolahan atau informasi yang didapatkan tepat guna. Salah satu teknik yang dapat dimanfaatkan adalah data mining (Virgo et al., 2020). Pesatnya perkembangan data mining tidak lepas dari perkembangan teknologi informasi yang memungkinkan terakumulasinya informasi dalam jumlah besar seiring dengan perkembangan teknologi informasi. Data mining telah mendapatkan begitu besar perhatian dan merupakan salah satu teknik yang dapat dimanfaatkan untuk mengolah data agar hasil pengolahan atau informasi yang didapatkan tepat guna. Semakin diakui sebagai alat penting untuk manajemen data seiring dengan bertambahnya jumlah data. Data Mining sering disebut Knowledge Discovery in Database (KDD) (K-means et al., 2023).

Data mining merupakan suatu media untuk mengolah dan mengelompokkan data yang terjaring kedalam suatu basedata. Basis data ini tidak diolah dengan cara tradisional, karena akan menghasilkan informasi menjadi lebih lama serta informasi yang dihasilkan mengandung bias yang besar. Informasi seperti ini tidak efektif dalam mengambil keputusan (Virgo et al., 2020).

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dari latar belakang tersebut adalah :

1. Untuk membentuk clusterisasi kehadiran pegawai pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Langkat.

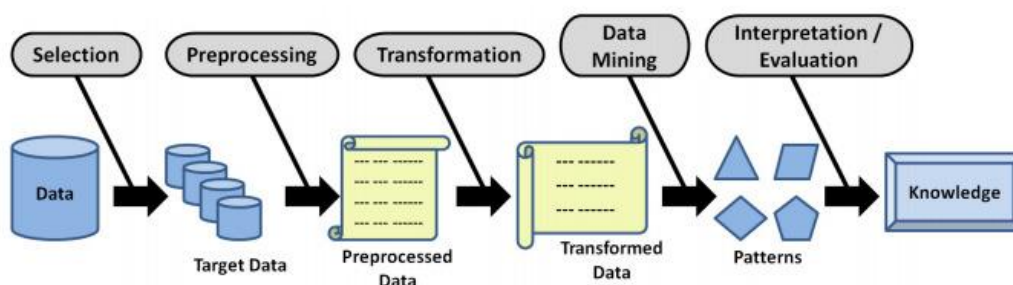
2. Untuk mengimplementasikan clustering K-Means pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Langkat menggunakan aplikasi Tanagra.

TINJAUAN PUSTAKA

Knowledge Discovery in Database

Knowledge Discovery in Database merupakan sebuah proses dalam menemukan informasi yang berguna yang bersumber dari database. Dimana dalam proses tersebut meliputi pemahaman terhadap bidang aplikasi, pembuatan data target yang ditentukan dari data mentah yang terdapat dalam database, serta preprocessing data dan pembersihan data (Virgo et al., 2020).

Knowledge Discovery in Database adalah metode yang digunakan untuk dapat memperoleh pengetahuan yang berasal dari database yang ada. Hasil pengetahuan yang diperoleh dapat dimanfaatkan untuk basis pengetahuan (knowledge base) yang digunakan dalam keperluan mengambil keputusan. Secara lebih detail, proses KDD seperti pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Proses Knowledge Discovery In Database (KDD)

Data Mining

Data mining merupakan sekumpulan teknik untuk menemukan pengetahuan yang sebelumnya tidak diketahui dalam basis data yang besar. Pola yang ditemukan tersebut dapat digunakan untuk membantu pengambilan sebuah keputusan. Data mining tidak hanya dapat digunakan dalam menemukan pengetahuan atau fenomena baru, melainkan juga untuk meningkatkan pemahaman kita mengenai apa yang kita ketahui. Data mining juga didefinisikan sebagai proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terakrit dari berbagai database besar atau data warehouse (Muttaqin & Defriani, 2020).

Data mining merupakan salah satu bagian proses dari Knowledge Discovery in Database (KDD). Bagian ini melakukan proses secara menyeluruh terhadap pengolahan dari kumpulan data menjadi pengetahuan yang berguna dan bermanfaat. Dalam data mining melakukan proses penemuan pola dari kumpulan field dari sebuah relational database yang berukuran besar. Proses ini dapat menemukan pola-pola yang tidak diketahui sebelumnya dengan menggali basis data. Selanjutnya, dilakukan proses identifikasi pola-pola yang sebelumnya tersembunyi selama proses penggalian informasi. Banyak teknik atau metode dalam data mining. Teknik yang digunakan sangat terkait dengan tujuan dan proses Knowledge Discovery in Database.

Data mining dapat berupa metode yang digunakan dalam pengolahan data berskala besar. Sehingga data mining memiliki peranan yang sangat penting dalam berbagai bidang kehidupan, seperti industri, keuangan, cuaca, ilmu dan teknologi. Hasil dari pengolahan data dengan metode data mining ini dapat digunakan dalam mengambil keputusan di masa datang. Data Mining ini juga dikenal dengan istilah pattern recognition. Mencari beberapa informasi dari sebuah dataset dengan bantuan data mining dapat menghasilkan informasi yang berguna dalam memenuhi kebutuhan pengguna dalam waktu yang singkat dan lebih akurat (Virgo et al., 2020).

Data Mining adalah suatu proses ekstraksi atau penggalian data yang belum diketahui sebelumnya, namun dapat dipahami dan berguna dari database yang besar serta digunakan untuk membuat suatu keputusan bisnis yang sangat penting. Data Mining biasa juga disebut dengan

“Data atau knowledge discovery” atau menemukan pola tersembunyi pada data. Data Mining adalah proses dari menganalisa data dari prespektif yang berbeda dan menyimpulkannya ke dalam informasi yang berguna (Aulia, 2021).

Clustering

Tahapan proses dalam data mining terdapat Clustering atau analisis pengelompokan. Proses ini merupakan pembagi data dalam suatu himpunan ke dalam beberapa kelompok yang memiliki kesamaan. Kesamaan ini harus dikelompokkan dalam suatu bagian yang lebih besar dari kesamaan data dengan data dalam kelompok lain. Clustering merupakan salah satu alat bantu dalam data mining. Clustering bertujuan untuk melakukan pengelompokkan objek-objek ke dalam cluster-cluster.

Cluster adalah sekelompok atau sekumpulan objek-objek data yang similar. Data dikelompokkan kedalam suatu cluster yang sama dan setiap cluster dibedakan dengan disimilar terhadap objek-objek yang berbeda cluster. Potensi clustering dapat digunakan untuk mengetahui struktur dalam data. Cluster dapat dipakai lebih lanjut dalam berbagai aplikasi secara luas seperti klasifikasi, pengolahan gambar, dan pengenalan pola (Virgo et al., 2020).

Clustering adalah teknik pembelajaran tanpa pengawasan yang tidak memerlukan dataset berlabel. Clustering didefinisikan sebagai pengelompokan sekumpulan objek yang mirip ke dalam kelas atau cluster. Selama proses analisis, data dikelompokkan ke dalam kelas atau cluster sehingga objek di dalam sebuah cluster memiliki kemiripan yang tinggi satu sama lain tetapi memiliki perbedaan yang tinggi dibandingkan dengan objek di cluster lain. Clustering adalah metode yang tidak diawasi yang digunakan untuk memisahkan data menjadi kelompok sehingga objek yang dimiliki oleh satu kelompok serupa dan berbeda dari objek di kelompok lain (Muttaqin & Defriani, 2020).

K-Means

K-Means merupakan suatu algoritma yang digunakan dalam pengelompokkan secara partisi. Setiap kelompok dipisahkan datanya ke dalam kelompok yang berbeda-beda. Dalam K-Means menerapkan metode data clustering non hierarchical. Metode ini melakukan partisi data ke dalam bentuk satu atau lebih cluster atau kelompok. Dalam K-means menerapkan algoritma dalam memisahkan data ke dalam kelompok yang berbeda-beda dengan melakukan partisi. Jarak antara data ke clusternya harus diminimalisir. Algoritma K-Means melakukan clustering yang bergantung pada data yang didapatkan dan konklusi yang ingin dicapai pada akhir proses. Sehingga dalam penggunaan algoritma K-Means terdapat aturan yaitu berapa jumlah cluster yang diperlukan (Virgo et al., 2020).

Dasar algoritma K-Means adalah sebagai berikut :

1. Inisialisasi : tentukan nilai K sebagai jumlah *cluster* yang diinginkan dan metrik ketidakmiripan (jarak) yang diinginkan. Jika perlu, tetapkan ambang batas perubahan fungsi objektif dan ambang batas perubahan posisi *centroid*.
2. Pilih K data dari set data X sebagai *centroid*.
3. Alokasikan semua data ke *centroid* terdekat dengan jarak metrik jarak yang sudah ditetapkan .

$$D = \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2}$$

4. Hitung kembali *centroid* C berdasarkan data yang mengikuti *cluster* masing-masing.

$$C_k = \left(\frac{1}{C_k}\right) \sum d_i$$

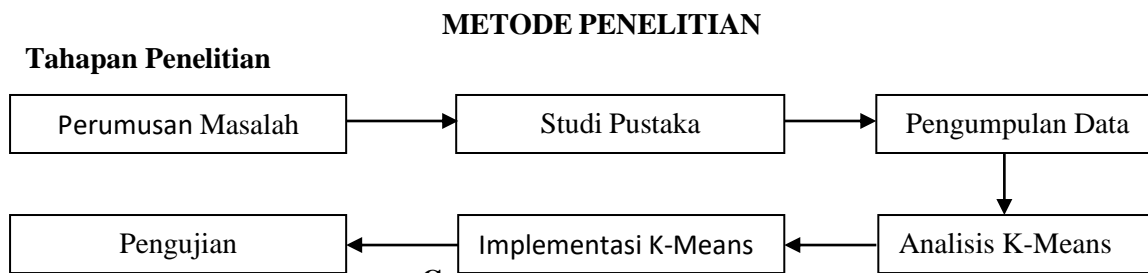
5. Ulangi langkah 3 dan 4 hingga kondisi konvergen tercapai, yaitu :
 - a. Perubahan fungsi objektif sudah di bawah ambang batas yang diinginkan.
 - b. Tidak ada data yang berpindah *cluster*.
 - c. Perubahan posisi *centroid* sudah di bawah ambang batas yang ditetapkan.

Kehadiran Pegawai

Kehadiran adalah sebuah pendataan, bagian dari pelaporan aktivitas suatu institusi yang berisi data-data kehadiran yang disusun sedemikian rupa agar mudah untuk dicari dan dipergunakan apabila sewaktu-waktu diperlukan sebagai bukti bahwa hadir atau tidaknya seseorang (Andwiyani & Martono, 2021). Pegawai adalah elemen yang sangat penting dalam perusahaan atau instansi karena mereka berkontribusi dalam banyak aspek kegiatan organisasi (Munawar et al., 2023).

Tanagra

Tanagra merupakan salah satu software data mining yang didalamnya disediakan beberapa metode data mining mulai dari mengeksplorasi analisis data, pembelajaran statistik, pembelajaran mesin, dan data mining kebanyakan. Tanagra suatu software berbasis open source dimana semua orang dapat mengakses source code, dan menambahkan algoritma sendiri, sejauh setuju dan menyesuaikan dengan lisensi pendistribusian software. Tanagra adalah software data mining open source yang mempermudah penggunaannya karena pengguna dapat mengakses ke kode sumber menambahkan algoritma sendiri, sejauh pengguna dengan lisensi distribusi perangkat lunak (Ananda et al., 2022).



Gambar 2 Tahapan Penelitian

Metode Pengumpulan Data

Beberapa teknik pengumpulan data yang harus dilakukan untuk bisa menyelesaikan penelitian dan memperoleh keperluan penelitian. Metode pengumpulan data yang dilakukan peneliti sebagai berikut.

1. Observasi

Observasi ini digunakan agar peneliti lebih mudah dalam melakukan pengamatan. Observasi ini melihat keadaan lapangan dan perencanaan analisis system yang akan dibuat pada kantor Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Langkat.

2. Wawancara

Pelaksanaan wawancara dilakukan secara semi terstruktur. Wawancara semi terstruktur ini masih bisa pertanyaan lain diluar daftar yang telah ditentukan agar lebih menjaring data yang diperlukan melalui pertanyaan-pertanyaan yang telah disiapkan. Wawancara ini berupa pengumpulan informasi mengenai daftar kehadiran pegawai pada kantor Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Langkat dan hal lain yang berkaitan dengan analisis yang akan dibuat.

Analisis Metode K-Means

1. Menentukan Kelompok Data

Jarak tiap objek ke masing-masing centroid menggunakan rumus kolerasi antar dua objek yaitu Euclidean Distance.

Tabel 1. Daftar Kehadiran Pegawai

| NO | NAMA | HARI KERJA | JAM KERJA |
|----|-----------------------|------------|-----------|
| 1 | Muhammad Fadhil Akbar | 90 | 60 |
| 2 | Ahmad Thamrin | 125 | 82 |
| 3 | Septian Dwi Putra | 110 | 75 |
| 4 | Junaidi | 85 | 63 |
| 5 | Siswoyo | 130 | 90 |
| 6 | Sukarman | 128 | 80 |
| 7 | Lisma Jayanti | 113 | 68 |
| 8 | Bambang Hermanto | 78 | 56 |
| 9 | Putri Ulfha Sari | 132 | 95 |
| 10 | Muhammad Reza Pratama | 87 | 68 |
| 11 | Dedi Syahputra | 75 | 60 |
| 12 | T. Siska Sofyana | 105 | 82 |
| 13 | Ayu Alfika Ningrum | 113 | 76 |
| 14 | Ade Yulanda | 86 | 64 |
| 15 | Surya Darma | 126 | 89 |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Iterasi I

| | TIDAK TEPAT | | |
|----|-------------|-----|----|
| C1 | WAKTU | 85 | 63 |
| C2 | SEDANG | 110 | 75 |
| C3 | TEPAT WAKTU | 125 | 82 |

Tabel 2 Iterasi I

| NO | NAMA | HARI KERJA | JAM KERJA | C1 | C2 | C3 |
|----|-----------------------|------------|-----------|-------|-------|-------|
| 1 | Muhammad Fadhil Akbar | 90 | 60 | 5,83 | 25,00 | 41,34 |
| 2 | Ahmad Thamrin | 125 | 82 | 44,28 | 16,55 | 0,00 |
| 3 | Septian Dwi Putra | 110 | 75 | 27,73 | 0,00 | 16,55 |
| 4 | Junaidi | 85 | 63 | 0,00 | 27,73 | 44,28 |
| 5 | Siswoyo | 130 | 90 | 52,48 | 25,00 | 9,43 |
| 6 | Sukarman | 128 | 80 | 46,24 | 18,68 | 3,61 |
| 7 | Lisma Jayanti | 113 | 68 | 28,44 | 7,62 | 18,44 |
| 8 | Bambang Hermanto | 78 | 56 | 9,90 | 37,22 | 53,71 |
| 9 | Putri Ulfha Sari | 132 | 95 | 56,86 | 29,73 | 14,76 |
| 10 | Muhammad Reza Pratama | 87 | 68 | 5,39 | 24,04 | 40,50 |
| 11 | Dedi Syahputra | 75 | 60 | 10,44 | 38,08 | 54,63 |
| 12 | T. Siska Sofyana | 105 | 82 | 27,59 | 8,60 | 20,00 |
| 13 | Ayu Alfika Ningrum | 113 | 76 | 30,87 | 3,16 | 13,42 |
| 14 | Ade Yulanda | 86 | 64 | 1,41 | 26,40 | 42,95 |
| 15 | Surya Darma | 126 | 89 | 48,55 | 21,26 | 7,07 |

Iterasi II

| | | | |
|----|-------------------|-----|----|
| C1 | TIDAK TEPAT WAKTU | 84 | 62 |
| C2 | SEDANG | 110 | 75 |
| C3 | TEPAT WAKTU | 128 | 87 |

Tabel 3 Iterasi 2

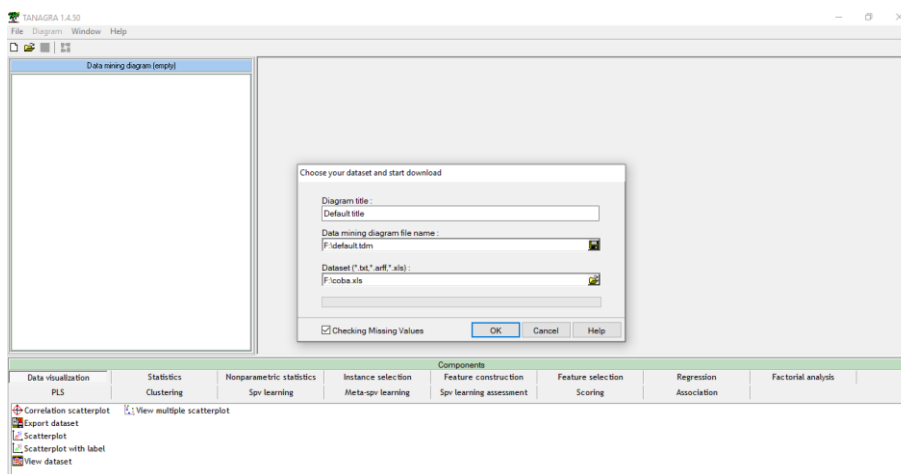
| NO | NAMA | JAM KERJA | HARI KERJA | C1 | C2 | C3 |
|----|-----------------------|-----------|------------|-------|-------|-------|
| 1 | Muhammad Fadhil Akbar | 90 | 60 | 6,32 | 25,00 | 46,62 |
| 2 | Ahmad Thamrin | 125 | 82 | 45,62 | 16,55 | 5,83 |
| 3 | Septian Dwi Putra | 110 | 75 | 29,07 | 0,00 | 21,63 |
| 4 | Junaidi | 85 | 63 | 1,41 | 27,73 | 49,24 |
| 5 | Siswoyo | 130 | 90 | 53,85 | 25,00 | 3,61 |
| 6 | Sukarman | 128 | 80 | 47,54 | 18,68 | 7,00 |
| 7 | Lisma Jayanti | 113 | 68 | 29,61 | 7,62 | 24,21 |
| 8 | Bambang Hermanto | 78 | 56 | 8,49 | 37,22 | 58,83 |
| 9 | Putri Ulfha Sari | 132 | 95 | 58,25 | 29,73 | 8,94 |
| 10 | Muhammad Reza Pratama | 87 | 68 | 6,71 | 24,04 | 45,19 |
| 11 | Dedi Syahputra | 75 | 60 | 9,22 | 38,08 | 59,48 |
| 12 | T. Siska Sofyana | 105 | 82 | 29,00 | 8,60 | 23,54 |
| 13 | Ayu Alfika Ningrum | 113 | 76 | 32,20 | 3,16 | 18,60 |
| 14 | Ade Yulanda | 86 | 64 | 2,83 | 26,40 | 47,89 |
| 15 | Surya Darma | 126 | 89 | 49,93 | 21,26 | 2,83 |

Pengujian Sistem

Pengujian system Analisis Data Tingkat Kehadiran Pegawai dengan Menggunakan Clustering K-Means Pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Langkat menggunakan software Tanagra dapat dilihat sebagai berikut :

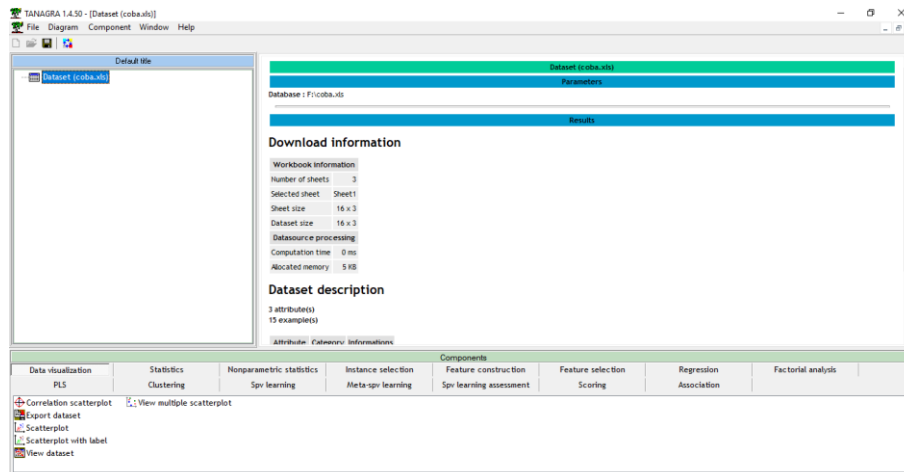
1. Input Dataset

Masukkan data yang sudah disimpan di Microsoft excel sebagai berikut :



Gambar 3 Tampilan Input Data Set

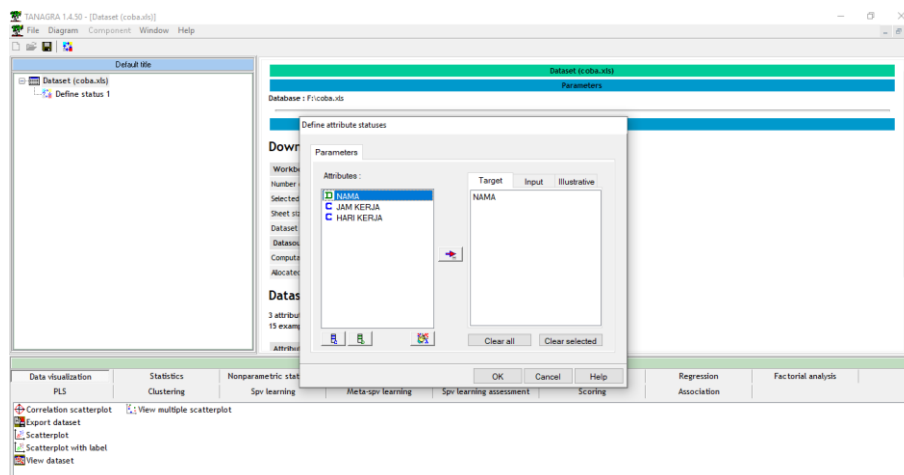
2. Tampilan Data Set



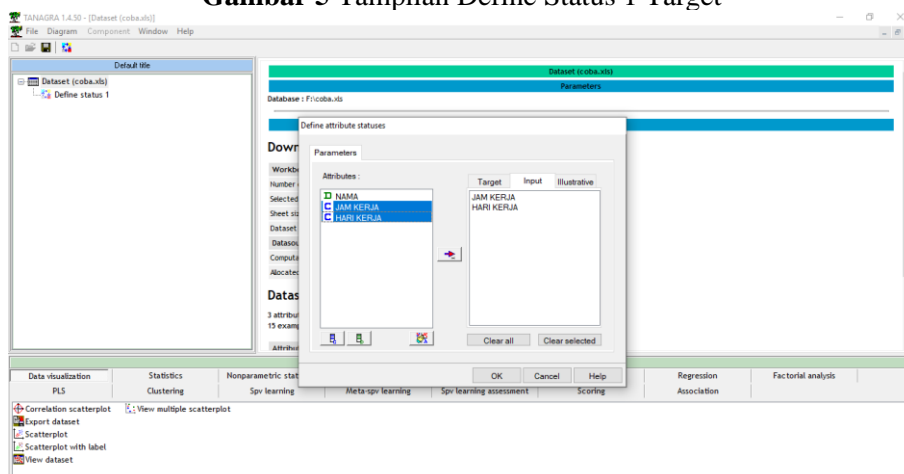
Gambar 4 Tampilan Dataset

3. Define Status 1

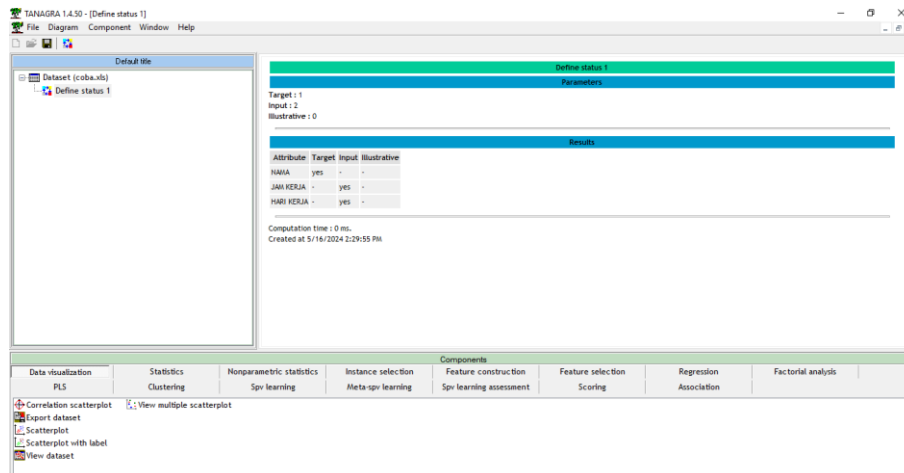
Define status 1 memasukkan nilai target dan nilai input yang akan di analisis sebagai berikut :



Gambar 5 Tampilan Define Status 1 Target

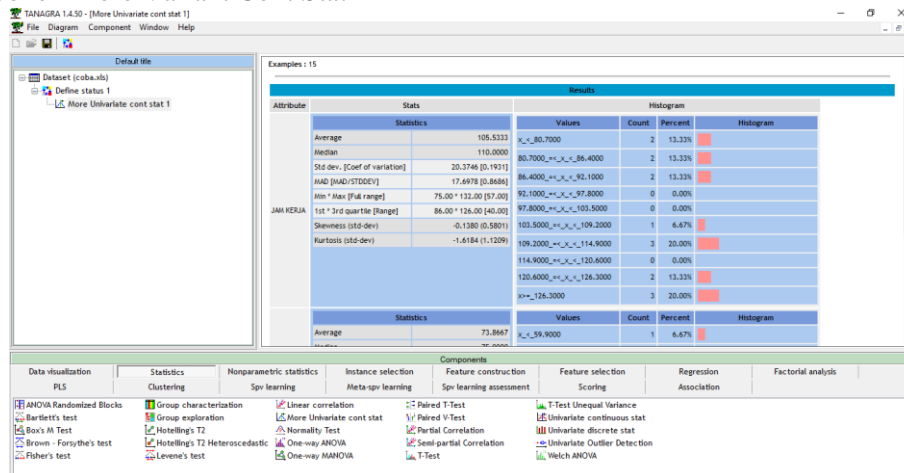


Gambar 6 Tampilan Define Status 1 Input



Gambar 7 Tampilan Hasil Define Status 1

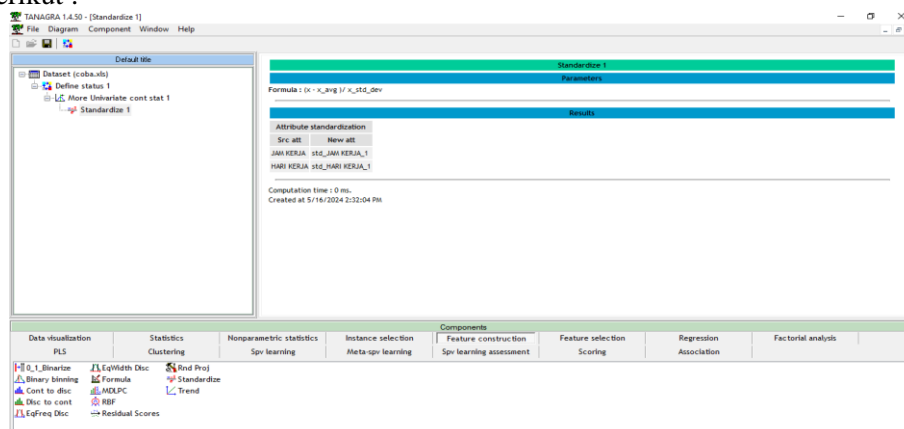
4. Komponen More Variant Cont Stat 1



Gambar 8 Tampilan Komponen More Variant Cont Stat 1

5. Standarsize

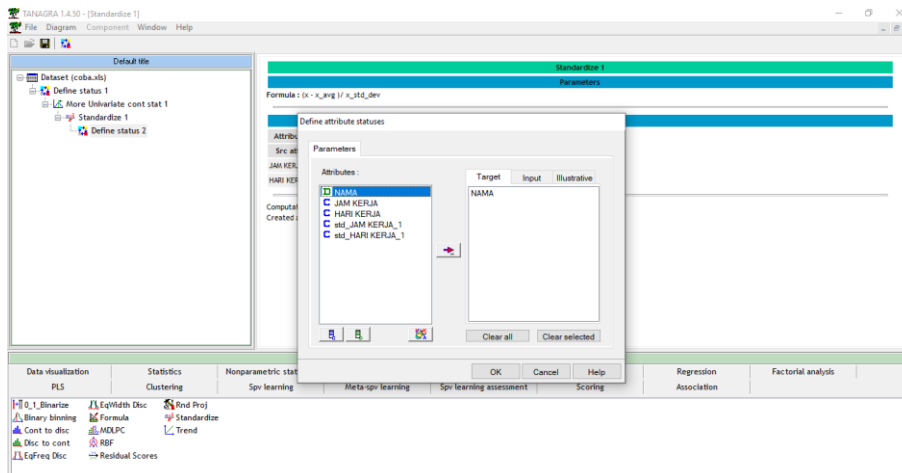
Komponen ini digunakan untuk menstandarisasi variabel sebelum melakukan pendekatan clustering K-Means. Tujuannya adalah untuk menghilangkan perbedaan skala antara variable sebagai berikut :



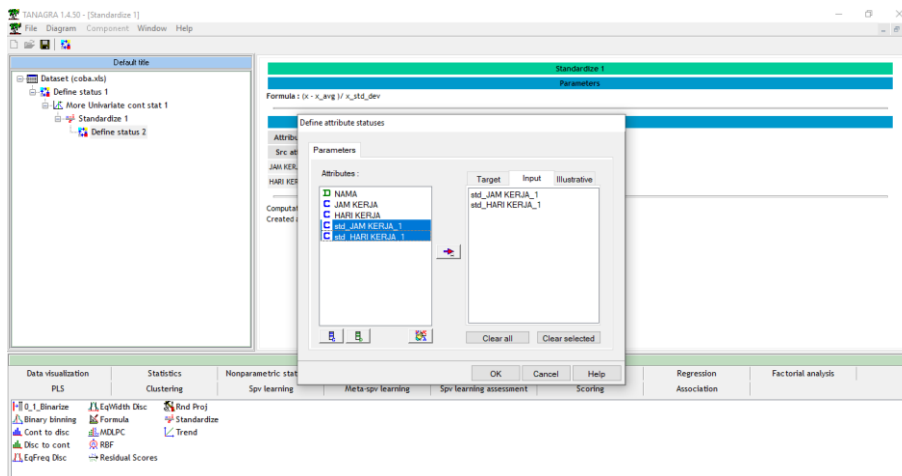
Gambar 9 Tampilan Standarsize

6. Define Status 2

Define status 2 memasukkan nilai target dan nilai input yang sudah di standardize sebagai berikut :



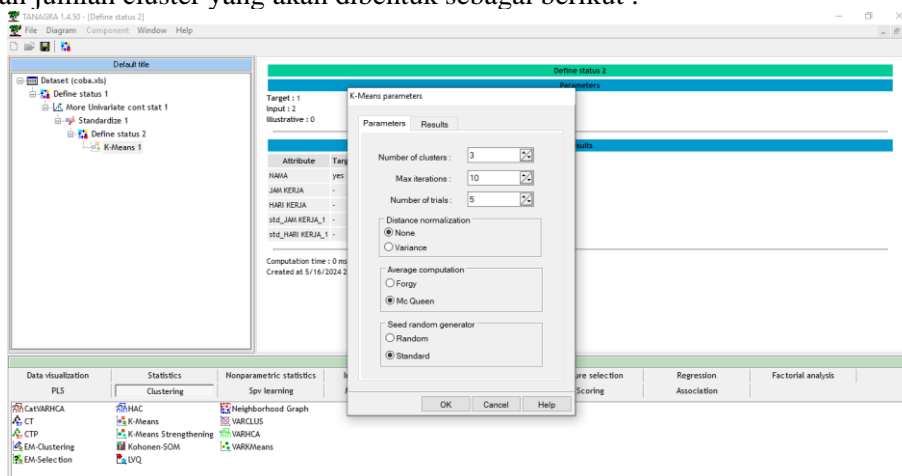
Gambar 10 Tampilan Define Status 2 Target



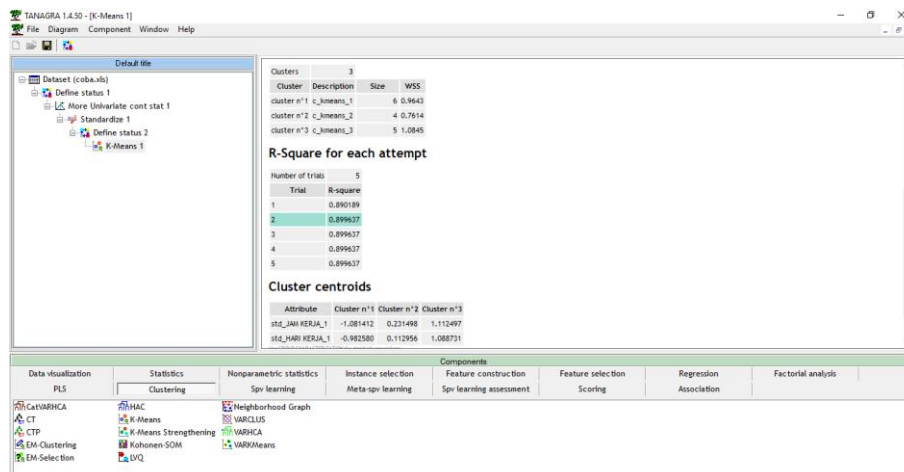
Gambar 11 Tampilan Define Status 2 Input

7. K-Means

K-Means merupakan algoritma clustering yang akan mengelompokkan data-data dan menentukan jumlah cluster yang akan dibentuk sebagai berikut :



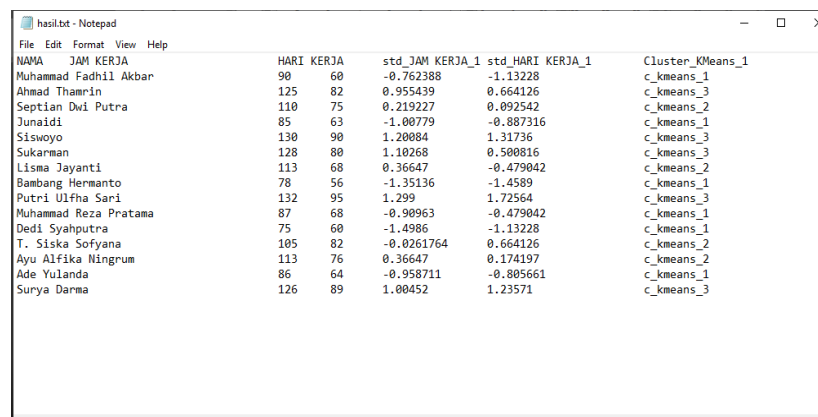
Gambar 12 Tampilan K-Means



Gambar 13 Tampilan Hasil Cluster

8. Output

Output merupakan hasil dari data-data yang sudah dianalisis dengan metode K-Means menggunakan software Tanagra sebagai berikut :



| NAMA | JAM KERJA | HARI KERJA | std_JAM KERJA_1 | std_HARI KERJA_1 | Cluster_KMeans_1 |
|-----------------------|-----------|------------|-----------------|------------------|------------------|
| Muhammad Fadhil Akbar | 90 | 60 | -0.762388 | -1.13228 | c_kmeans_1 |
| Ahmad Thamrin | 125 | 82 | 0.955439 | 0.664126 | c_kmeans_3 |
| Septian Dwi Putra | 110 | 75 | 0.219227 | 0.892542 | c_kmeans_2 |
| Junaidi | 85 | 63 | -1.00779 | -0.887316 | c_kmeans_1 |
| Siswoyo | 130 | 90 | 1.20084 | 1.31736 | c_kmeans_3 |
| Sukarman | 128 | 80 | 1.10268 | 0.500816 | c_kmeans_3 |
| Lisma Jayanti | 113 | 68 | 0.36647 | -0.479042 | c_kmeans_2 |
| Bambang Hermanto | 78 | 56 | -1.35136 | -1.4589 | c_kmeans_1 |
| Putri Ulfa Sari | 132 | 95 | 1.299 | 1.72564 | c_kmeans_3 |
| Muhammad Reza Pratama | 87 | 68 | -0.98963 | -0.479042 | c_kmeans_1 |
| Dedi Syahputra | 75 | 60 | -1.4986 | -1.13228 | c_kmeans_1 |
| T. Siska Sofyana | 105 | 82 | -0.0261764 | 0.664126 | c_kmeans_2 |
| Ayu Alfika Ningrum | 113 | 76 | 0.36647 | 0.174197 | c_kmeans_2 |
| Ade Yulanda | 86 | 64 | -0.958711 | -0.805661 | c_kmeans_1 |
| Surya Darma | 126 | 89 | 1.00452 | 1.23571 | c_kmeans_3 |

Gambar 14 Tampilan Output K-Means

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini adalah dengan menggunakan clustering k-means dapat menggolongkan tingkat kehadiran pegawai menjadi tiga cluster yaitu tidak tepat waktu, sedang dan tepat waktu. Dan dengan adanya pengelompokan kehadiran pegawai dapat membantu pihak instansi kepegawaian dalam melakukan evaluasi dan mengambil tindakan untuk meningkatkan kehadiran pegawai..

REFERENSI

- Ananda, W., Hartami Santi, I., & Kirom, S. (2022). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Dalam Pengelompokan Arsip Skck. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(2), 861–867. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i2.5762>
- Andwiyani, D., & Martono, A. (2021). *Kehadiran Pegawai Menggunakan React Native Framework Berbasis Mobile Pada PT. Medigo Teknologi Kesehatan*. 7(1), 24–35.
- Apriyani, P., Dikananda, A. R., & Ali, I. (2023). Penerapan Algoritma K-Means dalam Klasterisasi Kasus Stunting Balita Desa Tegalwangi. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 2(1), 20–33. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v2i1.230>

-
- Atmojo, R. S. T. (2019). Analisis Data E-Absensi untuk Menganalisis Perbandingan Pola Disiplin Kerja menggunakan Algoritma Clustering K-Means. *Electrician*, 13(1), 19. <https://doi.org/10.23960/elc.v13n1.2088>
- Aulia, S. (2021). Klasterisasi Pola Penjualan Pestisida Menggunakan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus Di Toko Juanda Tani Kecamatan Hutabayu Raja). *Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi*, 1(1), 1–5. <https://doi.org/10.46576/djtechno.v1i1.964>
- Gustientiedina, G., Adiya, M. H., & Desnelita, Y. (2019). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 5(1), 17–24. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v5i1.2019.17-24>
- Kristania, Y. M., & Listanto, S. (2022). Implementasi Data Mining Terhadap Data Penjualan Dengan Algoritma Apriori Pada Pt. Duta Kencana Swaguna. *Jurnal Teknoinfo*, 16(2), 364. <https://doi.org/10.33365/jti.v16i2.1973>
- Munawar, A., Hayati, U., & Danar Dana, R. (2023). Analisis Penggunaan Aplikasi Kehadiran Pegawai Berbasis Android Menggunakan Metode System Usability Scale. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 255–261. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.6213>
- Muttaqin, M. R., & Defriani, M. (2020). Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Topik Skripsi Mahasiswa. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 12(2), 121–129. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v12i2.542.121-129>
- Nas, C. (2020). Data Mining Pengelompokan Bidang Keahlian Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Means (Studi Kasus : Universitas Cic Cirebon). *Syntax : Jurnal Informatika*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.35706/syji.v9i1.3472>
- Virgo, I., Defit, S., & Yuhandri, Y. (2020). Klasterisasi Tingkat Kehadiran Dosen Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 2, 23–28. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v2i1.17>