

Sistem Pendukung Keputusan Untuk Peningkatan Mutu & Kualitas Training Menggunakan Metode Fuzzy K-Means Pada PT. Kayaba Indonesia

Ade Sarengat Pakanheran

Bisnis Digital, Politeknik Bisnis Digital Indonesia, Bogor
e-mail: *1adesarengat@gmail.com

Abstrak

Klasifikasi terhadap peningkatan mutu & kualitas training diperlukan untuk meningkatkan sistem kerja khususnya pada sektor sumber daya manusia. Oleh karena itu diperlukan sistem pendukung keputusan yang dapat membantu meningkatkan mutu & kualitas training. Penelitian ini menggunakan metode algoritma k-means analisis diskriminan. Pembangunan sistem dalam mengimplementasikan k-mean untuk mengelompokkan data menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL. Dalam penelitian ini data yang digunakan sebanyak 150 data lalu dibagi menjadi 2 cluster. Berdasarkan uji coba yang dilakukan dan perhitungan akurasi, penggunaan k-means dalam penelitian ini ketepatan klasifikasi kasus sebesar 45.3%. Dianggap cukup besar karena hampir mencapai 50% sehingga bisa digunakan untuk mengklasifikasikan sebuah kasus pada tipe peningkatan mutu & kualitas training.

Kata Kunci: klasifikasi, sistem pendukung keputusan, peningkatan mutu, fuzzy K-Means

Abstract

Classification of training quality improvement is needed to improve the work system, especially in the human resources sector. Therefore, a decision support system is needed that can help improve the quality of training. This study uses the k-means algorithm method of discriminant analysis. The development of a system in implementing k-mean to group data using the PHP and MySQL programming languages. In this study, the data used was 150 data and then divided into 2 clusters. Based on the trials conducted and the calculation of accuracy, the use of k-means in this study, the accuracy of case classification was 45.3%. It is considered quite large because it almost reaches 50% so that it can be used to classify a case in the type of training quality improvement.

Keywords: klasifikasi, sistem pendukung keputusan, peningkatan mutu, fuzzy K-Means

I. PENDAHULUAN

Bentuk kegiatan dalam rangka pelatihan/pengembangan sumber daya manusia dilakukan dengan benar dan sistematis sesuai Iriteria mutu. Begitu pula dengan pengembangan sumber daya kependidikan (pegawai) dilakukan dengan perencanaan, latihan dan pengembangan, penilaian persentasi kerja, pemberian imbalan/perencanaan karier pegawai., yang selanjutnya pelatihan dilakukan dengan benar dan sistematis sesuai Iriteria mutu (Warisno, 2018).

Peran Sumber Daya Manusia (SDM) adalah kemampuan terpadu dari daya Irite dan daya fisik yang dimiliki individu. Perilaku dan sifatnya ditentukan oleh keturunan dan lingkungannya, sedangkan prestasi kerjanya dimotifasi oleh

keinginan untuk memenuhi kepuasannya. Dari definisi di atas dapat kita simpulkan bahwa sumber daya manusia adalah segala potensi yang di miliki manusia baik berupa daya Irite, tenaga, keterampilan, emosi, dan potensi lainnya yang dapat digunakan secara efektif dan efisien untuk memenuhi keinginannya sendiri ataupun untuk mencapai tujuan organisasi atau perusahaan. Pada dasarnya training memberikan bantuan kepada SDM agar dapat meningkatkan kemampuan kerja dan menumbuhkan pengertian tentang status dirinya dan tujuan perusahaan (Siregar, 2017).

Training merupakan upaya untuk meningkatkan dan mengembangkan sumber daya aparatur, terutama untuk peningkatan kemampuan, bakat, dan keterampilan yang dimiliki oleh peserta training.

Dalam penyelenggaraan training masih saja ditemukan masalah-masalah yang terkait dengan diperlukan klasifikasi terhadap peningkatan mutu & kualitas training, diperlukan sistem pendukung keputusan yang dapat membantu meningkatkan mutu & kualitas training.

Oleh karena itu, perlu dibuat suatu sistem pendukung keputusan yang dapat membantu PT. Kayaba Indonesia dalam menentukan keputusan strategis yang berhubungan dengan peningkatan mutu & kualitas training. Dalam meningkatkan mutu & kualitas training dibutuhkan sistem pendukung keputusan karena untuk memudahkan integrasi antara berbagai komponen dalam proses pengambilan keputusan seperti prosedur, kebijakan, analisis, pengalaman dan wawasan manajer untuk mengambil keputusan yang lebih baik. (Li & Teori, 2016). Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk peningkatan mutu & kualitas training yaitu dengan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) & metode Fuzzy K-Means. Penelitian ini menggunakan metode Fuzzy K-Means.

Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) menguraikan masalah multi kriter atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki. akan tetapi metode AHP memiliki kelemahan yaitu metode AHP ini ketergantungan pada input utamanya. Input utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektifitas sang ahli. Selain itu, model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru. dan metode AHP ini hanya metode matematis tanpa ada pengujian secara kriteria sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk (Agnia Eva Munthafa, 2017).

Sedangkan Metode Fuzzy K-Means merupakan algoritma yang melakukan partisi set data kedalam sejumlah K cluster yang sudah ditetapkan diawal. Algoritma K-Means sederhana untuk diimplementasikan dan dijalankan, relative cepat, mudah beradaptasi, umum penggunaannya dalam praktek. Secara historis, K-Means menjadi salah satu algoritma yang paling penting dalam bidang data mining. K-Means memiliki beberapa kelebihan, diantaranya adalah kemampuan mengelompokkan data dalam jumlah yang cukup besar dengan waktu komputasi yang kriteria cepat dan efisien. (Heni Sulastri, 2017).

II. METODE PENELITIAN

Business Understanding

Penelitian ini dilakukan di PT. Kayaba Indonesia berdasarkan identifikasi masalah yang dijelaskan pada Bab I, yang akan difokuskan untuk mencari analisa mengenai klasifikasi peningkatan mutu & kualitas training, sesuai dengan 33 kriteria yang dibutuhkan oleh perusahaan ini. Dan pembuatan analisis menggunakan metode Fuzzy K-Means agar peningkatan mutu & kualitas training dan pengklasifikasian dapat dilakukan dengan baik. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer. Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung melalui beberapa kali wawancara dengan staff bagian training PT. Kayaba Indonesia.

Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data (aggregation) adalah proses mengkombinasikan dua atau lebih atribut atau objek-objek kedalam satu atribut tunggal atau objek. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data evaluasi harian training forklift pada PT. Kayaba Indonesia.

Data yang di dapat dari PT. Kayaba Indonesia adalah data evaluasi harian training forklift dari Januari 2018-Oktober 2018 yang akan mempengaruhi dalam klasifikasi sebanyak 150 record yang akan dijadikan node (akar) pada pohon keputusan yang akan dibangun. Variabel yang menjadi dasar penilaian sarana & fasilitas training yaitu ruangan, alat bantu, dan suasana/ lingkungan training. Kandidat tersebut didapat dari beberapa administrasi dan beberapa penyesuaian agar penilai yang dilakukan lebih akurat. Sampel data untuk data training dapat dilihat pada tabel 1.

Pembersihan Data

Dalam Tahap pembersihan data tidak semua atribut dari data digunakan, hanya atribut-atribut yang dianggap penting yang digunakan, untuk itu perlu dilakukan proses pembersihan data, memperbaiki kesalahan data yang tidak diperlukan sehingga menyisakan data yang penting yang akan digunakan ketahap selanjutnya. Agar mudah di olah data rekapan yang masih merupakan data mentah

Tabel 1. Data Awal

| No. | NPK | Nama Peserta | Dept. | Aspek penilaian | | |
|-----|-----|----------------|------------------------------|-----------------|------------|---------|
| | | | | Ruangan | Alat Bantu | Suasana |
| 1 | - | Reza Fahmi | Pt. Metalart Astra Indonesia | 4 | 4 | 4 |
| 2 | - | Ria Pamudji | Pt. Metalart Astra Indonesia | 5 | 4 | 4 |
| 3 | - | Risman | Pt. Metalart Astra Indonesia | 4 | 4 | 4 |
| 4 | - | Joko Mudiyanto | Pt. Metalart Astra Indonesia | 5 | 4 | 4 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 150 | - | Abdul Rohim | Pt. Kompindo Wiratama | 5 | 5 | 5 |

harus diolah kembali berdasarkan evaluasi harian training forklift yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya kedalam Microsoft Excel.

Pada file data evaluasi harian training forklift pada PT. Kayaba Indonesia yang telah dikumpulkan dilakukan cleaning data, yaitu dengan menghilangkan record-record yang noise atau tidak lengkap dan record yang berulang. Atribut yang tidak diperlukan juga bisa dihilangkan, seperti npk dan dept. Hal ini dilakukan karena atribut tersebut tidak berpengaruh kepada tahap proses konsep entropy dan information gain. Sampel data yang telah dibersihkan ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Data Cleaning

| No. | Nama Peserta | Ruang | Alat Bantu | Suasana |
|-----|----------------|-------|------------|---------|
| 1 | Reza Fahmi | 4 | 4 | 4 |
| 2 | Ria Pamudji | 5 | 4 | 4 |
| 3 | Risman | 4 | 4 | 4 |
| 4 | Joko Mudiyanto | 5 | 4 | 4 |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| 150 | Abdul Rohim | 5 | 5 | 5 |

Transformasi Data

Pada tahap ini merupakan tahap data yang disederhanakan atau dikelompokkan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data evaluasi harian training forklift dari Januari 2018-Oktober 2018. Sumber data berupa aplikasi file Microsoft Excel dengan jumlah 150 record. Data akan di transformasikan agar mempermudah dalam pembacaan data mining. Data tertransformasi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data Transformation

| Label | K1 | K2 | K3 |
|-------|-----|-----|-----|
| 1 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | 5 | 4 | 4 |
| 3 | 4 | 4 | 4 |
| 4 | 5 | 4 | 4 |
| ... | ... | ... | ... |
| 150 | 5 | 5 | 5 |

Data Training

Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah sejumlah data sebanyak 150 data yang kemudian dibagi menjadi dua data yaitu, data training dan data testing. Pembagian data yaitu 80:20 yang menghasilkan 120 data training dan 30 data testing. Berikut data training sebanyak 120 record. Pemilihan data training dilakukan sesuai urutan label.

Perhitungan manual K-Means

Penerapan algoritma k-means dalam peningkatan mutu & kualitas training. Percobaan dilakukan dengan menggunakan parameter-parameter berikut:

- Jumlah cluster : 2
- Jumlah data : 150
- Jumlah atribut : 3

Dalam menggunakan algoritma K-Means akan melakukan pengulangan tahapan hingga terjadi kestabilan. Penelitian ini melakukan lebih dari satu kali iterasi dalam melakukan pengujian menggunakan algoritma K-Means dengan tahapan sebagai berikut:

- Menentukan jumlah cluster dan menentukan koordinat titik tengah cluster. Kelompok cluster

yang dibuat adalah 2 kelompok berdasarkan jumlah atribut yang digunakan. Untuk penentuan awal di asumsikan diambil data ke- 2 sebagai pusat Cluster Ke-1 yaitu (5,4,4). Kemudian diambil data ke- 5 sebagai pusat Cluster Ke-2 yaitu (4,4,4).

- Penentuan nilai dari cluster untuk dijadikan acuan dalam melakukan perhitungan jarak objek ke centroid, perhitungan jarak mengacu pada rumus Euclidean yang dilakukan perhitungan di excel. Untuk mengukur jarak antara data dengan pusat cluster digunakan Euclidian distance, kemudian akan didapatkan matrik jarak yaitu C1 dan C2. perhitungan manual menggunakan persamaan 1.

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

Sehingga perhitungan untuk cluster 1 menjadi:

$$\bar{C}_1 = \sqrt{(4 - 5)^2 + (4 - 4)^2 + (4 - 4)^2} = 1$$

Dan perhitungan untuk cluster 2 menjadi:

$$\bar{C}_1 = \sqrt{(4 - 4)^2 + (4 - 4)^2 + (4 - 4)^2} = 0$$

Tabel 4. Data Hasil iterasi pertama

| Label | K 1 | K 2 | K 3 | C1 | C2 | jarak terpendek |
|-------|-----|-----|-----|--------|--------|-----------------|
| 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 5 | 4 | 4 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| 4 | 5 | 4 | 4 | 0 | 1 | 0 |
| 5 | 4 | 4 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| 6 | 4 | 4 | 5 | 2 | 1 | 1 |
| 7 | 4 | 3 | 3 | 2.4142 | 2 | 2 |
| 8 | 4 | 4 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| 9 | 4 | 4 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| 10 | 4 | 4 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| 12 | 3 | 3 | 3 | 3.2360 | 2.4142 | 2.4142 |
| 13 | 5 | 5 | 5 | 2 | 2.4142 | 2 |
| 14 | 5 | 5 | 5 | 2 | 2.4142 | 2 |
| 15 | 4 | 4 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 150 | 5 | 5 | 5 | 2 | 2.4142 | 2 |

- Pengelompokkan objek tersebut berdasarkan pada jarak yang dilakukan dengan menggunakan hasil pada perhitungan jarak yaitu pada proses sebelumnya. Hasil pada perhitungan jarak tersebut digunakan untuk penentuan kelompok clustering. Pengelompokkan data. Jarak hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan dan dipilih jarak terdekat antara data dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok dengan pusat cluster terdekat. Berikut ini akan ditampilkan data matriks pengelompokkan group, nilai 1 berarti data tersebut berada dalam group.

Tabel 5. Data Pengelompokkan iterasi pertama

| Label | C1 | C2 |
|-------|-----|-----|
| 1 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 1 |
| 4 | 1 | 0 |
| 5 | 0 | 1 |
| 6 | 0 | 1 |
| 7 | 0 | 1 |
| 8 | 0 | 1 |
| 9 | 0 | 1 |
| 10 | 0 | 1 |
| 11 | 0 | 1 |
| 12 | 0 | 1 |
| 13 | 1 | 0 |
| 14 | 1 | 0 |
| 15 | 0 | 1 |
| ... | ... | ... |
| 150 | 1 | 0 |

- Penentuan pusat cluster baru Setelah diketahui anggota tiap-tiap cluster kemudian pusat cluster baru dihitung berdasarkan data anggota tiap-tiap cluster sesuai dengan rumus pusat anggota cluster. Sehingga didapatkan perhitungan bahwa pusat cluster yang baru adalah:
 Pusat cluster baru yang ke-1 : (5, 5, 4)
 Pusat cluster baru yang ke-2 : (4, 5, 4)
- Langkah selanjutnya mengulangi perhitungan untuk mendapatkan nilai cluster 1 yaitu 1.4142 dan nilai cluster 2 yaitu 1. Dilakukan proses iterasi sehingga didapat data hasil iterasi kedua sesuai dengan tabel 6.

Tabel 6. Data Hasil iterasi kedua

| Label | K 1 | K 2 | K 3 | C1 | C2 | jarak terpendek |
|-------|-----|-----|-----|--------|--------|-----------------|
| 1 | 4 | 4 | 4 | 1.4142 | 1 | 1 |
| 2 | 5 | 4 | 4 | 1 | 1.4142 | 1 |
| 3 | 4 | 4 | 4 | 1.4142 | 1 | 1 |
| 4 | 5 | 4 | 4 | 1 | 1.4142 | 1 |
| 5 | 4 | 4 | 4 | 1.4142 | 1 | 1 |
| 6 | 4 | 4 | 5 | 2.4142 | 2 | 2 |
| 7 | 4 | 3 | 3 | 3.2360 | 3 | 3 |
| 8 | 4 | 4 | 4 | 1.4142 | 1 | 1 |
| 9 | 4 | 4 | 4 | 1.4142 | 1 | 1 |
| 10 | 4 | 4 | 4 | 1.4142 | 1 | 1 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 1.4142 | 1 | 1 |
| 12 | 3 | 3 | 3 | 3.8284 | 3.2360 | 3.2360 |
| 13 | 5 | 5 | 5 | 1 | 2 | 1 |
| 14 | 5 | 5 | 5 | 1 | 2 | 1 |
| 15 | 4 | 4 | 4 | 1.4142 | 1 | 1 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 150 | 5 | 5 | 5 | 1 | 2 | 1 |

- Langkah selanjutnya sama dengan langkah pada nomor 3 jarak hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan dan dipilih jarak terdekat antara data dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam sa Karena $G2 = G1$ memiliki anggota yang sama maka tidak perlu dilakukan iterasi/perulangan lagi. Hasil clustering telah mencapai stabil dan konvergen tu kelompok dengan pusat cluster terdekat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Evaluasi

Hasil dari pengujian yang dilakukan adalah penentuan keputusan peningkatan mutu & kualitas training yang dipengaruhi dengan metode k-means menggunakan analisis diskriminan.

Pemeriksaan fungsi diskriminan dilakukan melalui metode stepwise. Dari hasil metode stepwise terdapat lima tahap pemasukan variabel, dimana pada tahap akhir (lima) dapat diketahui bahwa hanya tiga variabel yang mempengaruhi ketiga kelompok peningkatan mutu & kualitas training yaitu variabel ruangan, alat bantu, dan suasana training. Dari nilai signifikansi dapat dilihat bahwa pemasukan variabel pertama sampai ke lima semuanya signifikan secara

statistik artinya ketiga variabel (ruangan, alat bantu, dan suasana training) berbeda untuk responden pada ketiga kelompok peningkatan mutu & kualitas training.

Dari Tabel 7 menunjukkan bahwa dari ketiga variabel bebas, ada tiga variabel yang nilai signifikasinya di atas 0.05 yaitu variabel Jumlah ruangan, alat bantu, dan suasana training. Artinya ketiga variabel bebas tersebut adalah variabel yang membedakan responden pada ketiga kelompok peningkatan mutu & kualitas training, dalam hal ini kelompok ruangan, alat bantu, dan suasana training, mempunyai nilai signifikasi yang berbeda dengan nilai ruangan 0.900, alat bantu 0.541, suasana training 1.000

Tabel 7. Tests of Equality of Group Means

| | Wilks' Lambda | F | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|---------------|------|-----|-----|-------|
| ruangan | 1.000 | .016 | 1 | 148 | .900 |
| alatbantu | .997 | .375 | 1 | 148 | .541 |
| suasanastraining | 1.000 | .000 | 1 | 148 | 1.000 |

Tabel 8. Eigenvalues

| Function | Eigenvalue | % of Variance | Cumulative % | Canonical Correlation |
|----------|-------------------|---------------|--------------|-----------------------|
| 1 | .019 ^a | 100.0 | 100.0 | .138 |

a. First 1 canonical discriminant functions were used in the analysis.

Pada Tabel 8 tertera nilai eigen dan besarnya varians dari fungsi diskriminan yang terbentuk. Untuk model diskriminan pertama, nilai eigen (eigen value) sebesar 0.19 dengan varians 100%. Hal ini menunjukkan bahwa fungsi diskriminan pertama telah mampu melakukan pengelompokan dengan akurat sehingga fungsi diskriminan yang ke dua tidak diperlukan lagi.

Begitu pula jika kita melihat nilai korelasi kanonik pada Tabel 8 Korelasi kanonik mengukur keeratan hubungan antara skor diskriminan dengan kelompok (ruangan, alat bantu, dan suasana training). Untuk fungsi pertama nilai korelasi kanoniknya yaitu sebesar 0.138, ini menunjukkan bahwa ada korelasi yang kuat antara skor fungsi diskriminan pertama dengan kelompok, yang berarti bahwa variabel bebas

yang digunakan dalam fungsi diskriminan pertama dapat mendiskriminasi/membedakan objek ke dalam kelompok.

Tabel 9. *Wilks' Lambda*

| Test of Function(s) | Wilks' Lambda | Chi-square | df | Sig. |
|---------------------|---------------|------------|----|------|
| 1 | .981 | 2.824 | 3 | .420 |

Berdasarkan Tabel 9. terlihat bahwa nilai signifikansi Wilks Lambda untuk fungsi pertama sebesar 0.420 atau bisa dikatakan sangat signifikan. Ini menunjukkan bahwa variabel bebas mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kelompok objek atau menunjukkan perbedaan yang jelas antara ketiga kelompok responden.

Dari beberapa pengujian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa fungsi diskriminan pertama merupakan fungsi yang baik dan sudah dapat mendiskriminasi/membedakan kelompok tanpa memerlukan fungsi yang ke dua. Sehingga untuk analisa selanjutnya, kita hanya menginterpretasi berdasarkan fungsi pertama.

Tabel struktur matriks pada Tabel 10. menjelaskan korelasi antara variabel bebas dengan fungsi diskriminan yang terbentuk. Terlihat bahwa variabel alat bantu mempunyai hubungan yang paling kuat dengan fungsi diskriminan yang terbentuk, diikuti oleh variabel ruangan, dan variabel suasana training.

Tabel 10. *Structure Matrix*

| | Function |
|-----------------|----------|
| | 1 |
| alatbantu | .361 |
| ruangan | .075 |
| suasanatraining | .000 |

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions
 Variables ordered by absolute size of correlation within function.

Ada 1 fungsi diskriminan yang diperoleh berdasarkan Tabel 11. berikut, yaitu :

$$Z_{score} = -0.320 \text{ruangan} + 2.503 \text{alatbantu} + 2.204 \text{suasanatraining}$$

Tabel 11. *Standardized Canonical*

| | Function |
|-----------------|----------|
| | 1 |
| ruangan | -.320 |
| alatbantu | 2.503 |
| suasanatraining | -2.204 |
| (Constant) | .333 |

Unstandardized coefficients

Fungsi diskriminan pertama menunjukkan bahwa semua variabel bebas mempunyai koefisien yang bernilai positif dan negatif. Ini menunjukkan bahwa semakin besar nilai-nilai variabel yang ada di fungsi tersebut, maka skor akan semakin tinggi. Dari fungsi pertama terlihat bahwa variabel alat bantu mempunyai pengaruh yang besar untuk memperbesar skor diskriminan, artinya semakin tinggi peningkatan alat bantu training maka skor diskriminan dari fungsi akan semakin besar

Ketepatan klasifikasi/pengelompokan Fungsi Diskriminan. Berdasarkan hasil koefisien analisis diskriminan didapat model sebagai berikut fungsi diskriminant 1:

$$Z_Score \quad 1 = -12.510 + 4.502(\text{ruangan}) + 1.806(\text{alatbantu}) + 2.834(\text{suasanatraining})$$

Model 1 adalah model untuk kategori TINGGI

Sedangkan model diskriminan 2 adalah:

$$Z_Score \quad 2 = -12.426 + 4.408(\text{ruangan}) + 1.070(\text{alatbantu}) + 2.186(\text{suasanatraining})$$

Model 2 adalah model untuk kategori RENDAH

Tabel 12. *Classification Function*

| | peningkatan | |
|-----------------|-------------|---------|
| | 1 | 2 |
| ruangan | 4.502 | 4.408 |
| alatbantu | -1.806 | -1.070 |
| suasanatraining | 2.834 | 2.186 |
| (Constant) | -12.510 | -12.426 |

Fisher's linear discriminant functions

Model diskriminan pada Tabel 13 mempunyai nilai ketepatan klasifikasi kasus sebesar 45.3%. Dianggap cukup besar karena hampir mencapai 50% sehingga bisa digunakan untuk mengklasifikasikan sebuah kasus pada tipe peningkatan mutu & kualitas training.

Tabel 13. Classification Results

| | peningkatan | Predicted Group Membership | | Total |
|----------|-------------|----------------------------|------|-------|
| | | 1 | 2 | |
| Original | Count 1 | 24 | 76 | 100 |
| | 2 | 6 | 44 | 50 |
| | % 1 | 24.0 | 76.0 | 100.0 |
| | 2 | 12.0 | 88.0 | 100.0 |

a. 45.3% of original grouped cases correctly classified.

Implementasi pada sistem aplikasi

Implementasi sistem merupakan tahapan dimana sistem yang telah dirancang sebelumnya dapat berjalan dan dioperasikan. Implementasi sistem juga berisi tentang penjelasan dari sistem yang telah dibuat dengan cara mengoperasikan perangkat lunak.

- Halaman muka merupakan halaman yang pertama kali muncul ketika admin atau operator menjalankan sistem. Admin atau operator memasukkan data username dan password untuk login



ADMIN LOGIN

Username :

Password :

Gambar 1. Halaman Muka

- Tampilan halaman dashboard admin merupakan halaman yang pertama kali muncul setelah admin login ke sistem. Halaman ini juga yang digunakan oleh admin untuk melakukan proses klasterisasi.
- Tampilan halaman klasterisasi merupakan halaman untuk melakukan perhitungan klasterisasi data.
- Tampilan halaman hasil klasterisasi adalah tampilan hasil klasterisasi merupakan halaman

yang muncul setelah dilakukan proses klasterisasi



Gambar 2. Halaman Dashboard



Gambar 3. Halaman Klasterisasi



Gambar 4. Halaman Hasil Klasterisasi

Pada halaman klasterisasi perhitungan k-means dilakukan 3 kali iterasi hingga memiliki anggota yang sama maka tidak perlu dilakukan iterasi/perulangan lagi. Hasil clustering telah mencapai stabil dan konvergen. Hasil clustering telah mencapai stabil dan konvergen.

IV. KESIMPULAN

Fungsi diskriminan pertama menunjukkan bahwa semua variabel bebas mempunyai koefisien yang bernilai positif dan negatif. Ini menunjukkan bahwa semakin besar nilai-nilai variabel yang ada di fungsi tersebut, maka skor akan semakin tinggi. Dari fungsi pertama terlihat bahwa variabel alat bantu mempunyai pengaruh yang besar untuk memperbesar skor diskriminan, artinya semakin tinggi peningkatan alat bantu training maka skor diskriminan dari fungsi akan semakin besar.

ketepatan klasifikasi kasus sebesar 45.3%. Dianggap cukup besar karena hampir mencapai 50% sehingga bisa digunakan untuk mengklasifikasikan sebuah kasus pada tipe peningkatan mutu & kualitas training.

V. REFERENSI

- Agnia Eva Munthafa, H. M. (2017). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Mahasiswa Berprestasi. *Jurnal Siliwangi*, 3(2), 192–201.
- Chafid Nurul, W. I. A. (2018). Implementasi Data Mining Untuk Clustering Daerah Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Di Kota Tangerang Selatan Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal Satya Informatika*, 3(1), 12–24.
- Cholifah Annisa Siti, Nugroho Sigit, N. P. (2016). Analisis Diskriminan Untuk Klasifikasi Kabupaten/Kota Tertinggal Di Provinsi Bengkulu. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 1–11.
- Destiningrum, M., & Adrian, Q. J. (2017). Sistem Informasi Penjadwalan Dokter Berbasis Web Dengan Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus: Rumah Sakit Yukum Medical Centre). *Jurnal Teknoinfo*, 11(2), 30–37.
- Duhita, W. M. P. (2015). Clustering Menggunakan Metode K-Means Untuk Menentukan Status Gizi Balita. *Jurnal Informatika*, 15(2), 160–174. <https://doi.org/10.30873/ji.v15i2.598>
- Fajriah Isparani Rahma, Sutisna Herlan, S. K. B. (2019). Perbandingan Distance Space Manhattan Dengan Euclidean Pada K-Means Clustering Dalam Menentukan Promosi. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 4(1, Mei), 36–49.
- Firman, A., Wowor, H. F., & Najoran, X. (2016). Sistem Informasi Perpustakaan Online Berbasis Web. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 5(2), 29–36.
- Heni Sulastri, A. I. G. (2017). *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Penerapan Data Mining Dalam Pengelompokan Penderita Thalasaemia. Teknologi Dan Sistem Informasi*, 3(2), 299–305.
- Ii, B. A. B., & Teori, L. (2016). pengertian sistem pendukung keputusan.
- Kurniawan, A. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Beserta Komponen, Manfaat Dan Tujuannya Lengkap.
- Nurhayati, S. A. (2018). Analisis dan perancangan sistem pendukung keputusan kenaikan jabatan struktural pada kantor inspektorat kota jambi. Analisis Dan Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan Struktural Pada Kantor Inspektorat Kota Jambi, 3(3), 1176–1188.
- Sani, A. (2018). Penerapan Metode K-Means Clustering Pada Perusahaan. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, (353).
- Siregar, R. (2017). Sumber Daya Manusia Dalam Pembangunan Nasional. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Meda*, (1), 378–381.
- Ulum, M. (2017). Strategi Peningkatan Mutu Sekolah Menengah Kejuruan Pasca Penerapan Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2008. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 1(1), 69–91.
- Umar, M., & Ismail, F. (2018). Peningkatan Mutu Lembaga Pendidikan Islam (Tinjauan Konsep Mutu Edward Deming dan Joseph Juran). *Jurnal Ilmiah Iqra'*, 11(2). <https://doi.org/10.30984/jii.v11i2.581>
- Untari. (2018). Kertas Metaplan, Alat Ampuh “Pengorek Ide” dalam Pelatihan Partisipatif.

- Vulandari, T. R. (2017). Pengertian Data Mining. In Data Mining, Teori dan Aplikasi Rapiirminer (p. 1).
- Wahyu, A. B. (2018). Sistem Pengelompokan Dan Rekomendasi Pengadaan Barang Dengan Menggunakan Metode K-Means. 2, 6–8.
- Warisno, A. (2018). Pengembangan Sumber Daya Manusia dalam Peningkatan Mutu Lulusan pada Lembaga Pendidikan Islam di Kabupaten. *Ri'ayah: Journal of Social and Religious*, 3(2), 99–113.
- Winata Hendryan, Marsono, N. A. H. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Di Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta Dengan Model Fuzzy Multiple Attribute Menggunakan Metode SAW. *Jurnal Pintar*, 1(2), 126–133.
- Wispano, R. M. M. (2018). Buku Ajar Menguak Kemampuan Pekerja Migran.