

**PENERAPAN METODE *K-MEANS CLUSTERING* PADA PENILAIAN
KINERJA PEGAWAI DI RUMAH SAKIT DR ETTY ASHARTO BATU**

SKRIPSI

**Oleh:
SINTA ERIN PRATAMA
NIM. 17650038**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

**PENERAPAN METODE *K-MEANS CLUSTERING* PADA PENILAIAN
KINERJA PEGAWAI DI RUMAH SAKIT DR ETTY ASHARTO BATU**

SKRIPSI

**Oleh:
SINTA ERIN PRATAMA
NIM. 17650038**

**Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

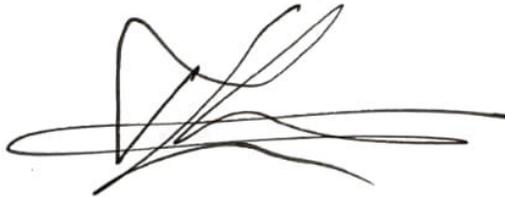
**PENERAPAN METODE *K-MEANS CLUSTERING* PADA PENILAIAN
KINERJA PEGAWAI DI RUMAH SAKIT DR ETTY ASHARTO BATU**

SKRIPSI

Oleh:
SINTA ERIN PRATAMA
NIM. 17650038

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal: 25 Desember 2023

Pembimbing I,



Supriyono, M. Kom
NIP. 19841010 201903 1 012

Pembimbing II,



Dr. Zainal Abidin, M.Kom
NIP. 19760613 200501 1 004

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Fachrud Kurniawan, M.MT., IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

PENERAPAN METODE *K-MEANS CLUSTERING* PADA PENILAIAN KINERJA PEGAWAI DI RUMAH SAKIT DR ETTY ASHARTO BATU

SKRIPSI

Oleh :
SINTA ERIN PRATAMA
17650038

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal: 25 Desember 2023

Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji : Fatchurrohman, M. Kom
NIP. 19700731 200501 1 002

Anggota Penguji I : Agung Teguh Wibowo Almais, M.T
NIDT. 19860103201802011235

Anggota Penguji II : Supriyono, M. Kom
NIP. 19841010 201903 1 012

Anggota Penguji III : Dr. Zainal Abidin, M.Kom
NIP. 19760613 200501 1 004

()
()
()
()

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



()
Nur Hafid Kurniawan, M.MT., IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sinta Erin Pratama
NIM : 17650038
Fakultas/Program Studi : Sains dan Teknologi/Teknik Informatika
Judul Skripsi : Penerapan Metode *K-Means Clustering* Pada
Penilaian Kinerja Pegawai di Rumah Sakit Dr Etty
Asharto Batu.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan dari daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya tersebut.

Malang, 25 Desember 2023
Yang membuat pernyataan,



SINTA ERIN PRATAMA
NIM. 17650038

HALAMAN MOTTO

“It’s never too late for anything. to apologize, to chase a dream, to try again, to forgive, to pick up a hobby, to fall in love, to change. u can do it whenever u want.”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah *rabbil'aalamin*,

Puji syukur kehadiran Allah SWT, sholawat dan salam bagi Rasulullah

SAW. Penulis ingin menyampaikan persembahan karya ini kepada:

1. Cinta pertamaku, ayahanda Muhammad Mansur. Terimakasih telah mendidik serta memberikan semangat dan motivasi tiada henti hingga penulis dapat menyelesaikan studi sampai sarjana.
2. Pintu surgaku, Ibunda Mukayah. Terima kasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, semangat, dan doa yang diberikan selama ini. Terima kasih atas nasihat yang selalu diberikan meski terkadang pikiran kita tidak sejalan, terima kasih atas kesabaran dan kebesaran hati menghadapi penulis yang keras kepala. Ibu menjadi penguat dan pengingat paling hebat. Memberikan kehidupan yang lebih layak dan mengupayakan masa depan yang cerah untuk penulis.
3. Kedua adikku, Muhammad Dwi Prasetyo dan Muhammad Zhafran Syahputra. Terima kasih sudah ikut serta dalam proses penulis menempuh Pendidikan selama ini, terima kasih atas semangat, doa, dan cinta yang selalu diberikan kepada penulis. Tumbuhlah menjadi versi paling hebat, adik-adikku.
4. Mas Anang Ma'ruf yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, maupun moril kepada penulis. Terima kasih atas segala hal baik yang diberikan kepada penulis selama ini.

5. Teman-teman penulis yang penulis sayangi, terima kasih selalu memberikan support dan semangat agar bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Seluruh Keluarga besar Bani Kastunggal dan Bani Basiran, Terima kasih atas support yang diberikan kepada penulis, baik moral maupun materi.
7. Penulis sendiri, Terima kasih telah hebat, tidak menyerah dengan segala keterbatasan dan memilih bertahan sehingga mampu sampai dititik ini. Sinta Erin Pratama, kamu lebih dari cukup.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan limpahan nikmat, rahmat, taufiq, dan hidayah- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Penerapan Metode K-Means *Clustering* Pada Penilaian Kinerja Pegawai d Rumah Sakit Dr Etty Asharto Batu”. Shalawat serta salam semoga tetap terlimpahkan kepada nabi besar Muhammad SAW yang telah menuntun umatnya menuju jalan yang benar yakni Islam. Selama proses pengerjaan skripsi tidak terlepas dari bantuan, dukungan dan doa dari berbagai pihak. Maka dari itu, ucapan rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. M. Zainuddin, MA, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Roro Inda Melani, M.T, M.Sc, selaku Dosen Wali yang telah memberikan saran dan arahan selama penulis menempuh perkuliahan hingga selesai.
5. Supriyono, M.Kom dan Dr. Zainal Abidin, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah sabar dan meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan memberi

masuk kepada penulis selama penyusunan skripsi berlangsung hingga selesai.

6. Fatchurrochman, M.Kom dan Agung Teguh Wibowo Almais, M.T, selaku Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran kepada penulis dalam serangkaian ujian seminar proposal, ujian seminar hasil dan ujian skripsi secara professional.
7. Seluruh Dosen dan Jajaran Staff Jurusan Teknik Informatika yang memberi ilmu yang sangat bermanfaat serta secara tidak langsung ikut terlibat dalam penyusunan skripsi ini.
8. Orang tua tercinta dan adik-adikku tersayang, terimakasih untuk tidak lelah mendo'akan dan memberi dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
9. Saudara Unocore TI'17 yang telah memberikan semangat, dukungan serta informasi yang bermanfaat kepada penulis.
10. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan semuanya.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis selalu menerima kritikan dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pihak.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
الملخص	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terkait	7
2.2 Kepegawaian	13
2.3 <i>Clustering</i>	14
2.4 <i>K-Means</i>	15
2.5 <i>Confusion Matrix</i>	18
BAB III DESAIN PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Sumber Data	19
3.3 Desain Sistem	21
3.3.1 Entity Relationship Diagram (ERD)	22
3.3.2 Use Case Diagram	23

3.4 Pengumpulan Data	24
3.4.1 Performa Kerja	24
3.4.2 Sikap dan Kepribadian	26
3.4.3 Kerja Tim	28
3.4.4 Kapasitas Intelektual	29
3.5 Desain Eksperimen	31
3.5.1 Desain Eksperimen Centroid	32
3.5.2 Desain Eksperimen Radius	33
3.6 Implementasi K-Means	34
BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Uji Coba	36
4.1.1 Uji Coba Centroid	36
4.1.2 Uji Coba Jumlah Cluster	39
4.2 Implementasi Sistem	42
4.2.1 Implementasi Pembobotan Data	48
4.2.2 Implementasi Penentuan Centroid Awal K-Means	49
4.2.3 Implementasi Iterasi K-Means	50
4.3 Pengujian Performa Clustering	53
4.4 Pembahasan	56
4.5 Integrasi Sains dan Islam	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Flowchart Algoritma K-Means	17
Gambar 3. 1 Desain Sistem.....	21
Gambar 3. 2 Entity Diagram Relationship.....	23
Gambar 3. 3 Use Case Diagram.....	24
Gambar 3. 4 Desain Eksperimen Centroid.....	33
Gambar 3. 5 Desain Eksperimen Radius	33
Gambar 4. 1 Hasil Uji Coba Cluster	41
Gambar 4. 2 Login sebagai Admin	42
Gambar 4. 3 Fitur Admin Menambah Data Pegawai	42
Gambar 4. 4 Fitur Admin Menambah data Atasan	43
Gambar 4. 5 Login sebagai Pimpinan	43
Gambar 4. 6 action Penilaian Kinerja	44
Gambar 4. 7 Kinerja Pegawai	45
Gambar 4. 8 Login sebagai Supervisor	46
Gambar 4. 9 Penilaian Kinerja oleh Atasan	46
Gambar 4. 10 Login sebagai Pegawai.....	47
Gambar 4. 11 Score Kinerja Pegawai	48
Gambar 4. 12 Implementasi Pembobotan Data K1, K2, K3 dan K4	49
Gambar 4. 13 Tampilan Centroid Awal.....	50
Gambar 4. 14 Dashboard Penilaian Pegawai	53
Gambar 4. 15 Pegawai Sangat Buruk	54
Gambar 4. 16 Pegawai buruk.....	54
Gambar 4. 17 Pegawai Cukup Bagus.....	55
Gambar 4. 18 Pegawai Bagus	55
Gambar 4. 19 Pegawai Sangat Bagus	56

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Data Primer	20
Tabel 3. 2 Performa Kerja (K1)	25
Tabel 3. 3 Sikap dan Kepribadian (K2)	27
Tabel 3. 4 Kerja Tim (K3)	28
Tabel 3. 5 Kapasitas Intelektual (K4)	30
Tabel 3. 6 Kriteria Pegawai	31
Tabel 3. 7 Cluster/Pengelompokan Pegawai.....	31
Tabel 3. 8 Data awal Pegawai	34
Tabel 4. 1 Pengujian Centroid 3 Cluster	36
Tabel 4. 2 Hasil Uji Coba Jumlah Cluster	40
Tabel 4. 3 Tabel Prediksi	40
Tabel 4. 4 Tabel Confusion Matrix	41
Tabel 4. 5 Tabel Hasil Confusion Matrix	41
Tabel 4. 6 Centroid Awal.....	50
Tabel 4. 7 Centroid Kedua	51
Tabel 4. 8 Centroid ketiga.....	51
Tabel 4. 9 Hasil Rata-Rata Kriteria.....	52

ABSTRAK

Pratama, Sinta Erin. 2023. **Penerapan Metode *K-Means Clustering* Pada Penilaian Kinerja Pegawai di Rumah Sakit Dr Etty Asharto Batu**. Skripsi. Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. (I) Supriyono, M.Kom., (II) Dr. Zainal Abidin, M.Kom.

Kata Kunci : *Centroid, Cluster, Confusion matrix, K-Means Clustering, Rumah Sakit.*

Rumah sakit adalah fasilitas kesehatan yang sangat penting dalam melayani masyarakat. Data tahun 2020 dari departemen kesehatan menunjukkan ada 2.402 rumah sakit pemerintah dan swasta yang bertugas memberikan pelayanan kesehatan berkualitas. Penelitian ini menggunakan metode *K-Means Clustering* untuk mengelompokkan 30 data pegawai dari rumah sakit dr. Etty Asharto Batu. Proses pengelompokan pegawai bermula pada pencarian bobot dari masing-masing kriteria yang terdiri dari empat kriteria. setelah dilakukan pengujian pertama dengan 5 data centroid menghasilkan pengelompokan pegawai dengan nilai C1= 2 data pegawai ke (1 dan 17), C2=1 data pegawai ke (2), C3=8 data pegawai ke (3,4,6,7,8,19,25,26), C4=18 data pegawai ke (9,10,11,12,13,14,15,16,18,20,21,22,23,24,27,28,29,30) dan C5=1 data pegawai ke (4). Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan data nama pegawai dengan kinerja Sangat Bagus, Bagus, Cukup, Cukup Buruk dan Buruk. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran akurasi dari hasil *K-Means Clustering* menggunakan pengujian *Confusion Matrix* dengan hasil 3 pengujian cluster (3 cluster, 4 cluster dan 5 cluster).

ABSTRACT

Pratama, Sinta Erin. 2023. **Application of the *K-Means Clustering Method in Evaluation of Employee Performance at Dr Etty Asharto Batu Hospital.*** Thesis. Informatics Engineering Study Program, Faculty of Science and Technology. Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. (I) Supriyono, M.Kom., (II) Dr. Zainal Abidin, M.Kom.

Hospitals are health facilities that are very important in serving the community. In 2020, data from the health department shows that there are 2.402 government and private hospitals tasked with providing quality health services. This research is uses the K-Means Clustering method to group 30 employee data from Dr. Hospital. Etty Asharto Batu. The employee grouping process begins with finding the weight of each criterion which consists of four criteria. after carrying out the first test with 5 centroid data, it produces employee groupings with values C1= 2 employee data to (1 and 17), C2=1 employee data to (2), C3=8 employee data to (3,4,6,7, 8,19,25,26), C4=18 employee data to (9,10,11,12,13,14,15,16,18,20,21,22,23,24,27,28,29, 30) and C5=1 employee data to (4). The aim of this research is to obtain data on the names of employees with Very Good, Good, Fair, Fairly Bad and Poor performance. In this research, the accuracy of the K-Means Clustering results was measured using the Confusion Matrix test with the results of 3 cluster tests (3 clusters, 4 clusters and 5 clusters).

Keywords : *Centroid, Cluster, Confusion matrix, Hospital, K-Means Clustering.*

امللخص

براتاما، سينتا إيرين. ٢٠٢٣. تطبيق أسلوب التجميع **K-Means** في تقييم أداء الموظفين في مستشفى الدكتور إيتي أشارتو باتو. أطروحة. برنامج دراسة الهندسة المعلوماتية، كلية العلوم والتكنولوجيا. جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. (I) سوپريونو، الماجستر، (II) د. زينل العابدين، الماجستر

الكلمات المفتاحية: النقطة الوسطى، العنقودية، مستشفى، التكتل **K-Means**، مصفوفة الارتباك.

المستشفيات هي مرافق صحية لها أهمية كبيرة في خدمة المجتمع. تظهر بيانات دائرة الصحة لعام 2020 أن هناك 2402 مستشفى حكوميًا وخاصًا مكلفة بتقديم خدمات صحية عالية الجودة. يستخدم هذا البحث طريقة **K-Means Clustering** لتجميع بيانات 30 موظفًا من مستشفى الدكتور. إيتي أشارتو باتو. تبدأ عملية تجميع الموظفين بإيجاد وزن كل معيار والذي يتكون من أربعة معايير. بعد إجراء الاختبار الأول مع 5 بيانات النقطة الوسطى، فإنه ينتج مجموعات الموظفين مع القيم $C1 = 2$ بيانات الموظف إلى (1 و 17)، $C2 = 1$ بيانات الموظف إلى (2)، $C3 = 8$ بيانات الموظف إلى (3)، $C4 = 18$ بيانات الموظف إلى (4، 6، 7، 8، 19، 25، 26)، $C5 = 1$ بيانات الموظف إلى (4). الهدف من هذا البحث هو الحصول على بيانات عن أسماء الموظفين ذوي الأداء الجيد جداً، الجيد، المقبول، السيئ إلى حد ما، والضعيف. في هذا البحث، تم قياس دقة نتائج **K-Means Clustering** باستخدام اختبار مصفوفة الارتباك مع نتائج 3 اختبارات عنقودية (3 مجموعات، 4 مجموعات و 5 مجموعات).

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumah sakit adalah bagian penting dari sistem kesehatan masyarakat. Rumah sakit menyediakan perawatan medis intensif, diagnosis, dan pengobatan untuk berbagai penyakit dan kondisi kesehatan. Selain itu, rumah sakit juga menjadi pusat penelitian, pendidikan, dan pelatihan bagi tenaga medis. Rumah sakit dapat memiliki berbagai kepemilikan, seperti pemerintah, swasta, nirlaba, atau universitas, tetapi tujuan utama mereka adalah memberikan perawatan medis berkualitas, aman, dan sesuai dengan etika medis serta hukum yang berlaku. Di Indonesia, Berdasarkan data Departemen Kesehatan tahun 2020, terdapat 2.402 rumah sakit, baik pemerintah maupun swasta, yang bertanggung jawab untuk memberikan pelayanan kesehatan yang baik dan berkualitas kepada masyarakat. Untuk mencapai tujuan ini, pihak rumah sakit harus mempertimbangkan kinerja pegawai mereka. Kinerja pegawai rumah sakit sangat berpengaruh pada kualitas pelayanan yang diberikan (Rachdiansyah & Tesmanto, 2022).

Kinerja pada dasarnya adalah apa yang dilakukan atau tidak dilakukan oleh pegawai yang mempengaruhi seberapa besar kontribusi mereka terhadap organisasi atau instansi, termasuk kualitas pelayanan yang mereka berikan (Elisa et al., 2022). Sangat penting bagi perusahaan untuk memiliki sistem penilaian kualitas kinerja pegawai. Kinerja merupakan hasil kerja secara kualitas dan kuantitas yang dicapai oleh seorang pegawai dalam melaksanakan tugasnya sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan kepadanya. Penilaian kinerja, juga dikenal

sebagai performance appraisal, adalah kegiatan penting yang menentukan apakah seorang pegawai dapat melakukan tugas yang diberikan kepadanya sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan kepadanya oleh perusahaan (Regina et al., 2021).

Proses penilaian kinerja pegawai yang dilakukan pada perusahaan atau instansi pemerintahan masih bersifat subjektif. Hal itu dapat menyebabkan ketidaksesuaian dalam pelaksanaan penilaian tingkat kualitas kinerja pegawai sehingga dimungkinkan dapat menurunkan kualitas sebuah perusahaan atau instansi pemerintahan. Selama ini masih terdapat instansi pemerintah yang belum memiliki pegawai yang cukup kompeten, dapat dilihat dari rendahnya produktivitas pegawai di lingkungan instansi pemerintah dan hasil pengukuran kinerja pegawai masih belum dimanfaatkan dengan sesuai (Septiarini et al., 2022). Oleh karena itu, ketika seseorang diberikan tugas dan wewenang dalam pekerjaannya, ada beberapa langkah yang diambil untuk memastikan bahwa mereka menjalankannya dengan baik. Memeriksa kinerja pegawai, yang berarti seberapa baik mereka menjalankan tugas dan tanggung jawab mereka, adalah langkah yang sangat penting. Selain itu, ada juga perhatian terhadap amanah. Amanah dalam konteks ini berarti sejauh mana seseorang dapat dipercaya dan jujur dalam melaksanakan pekerjaan mereka. Kualitas ini sangat penting karena ketidakjujuran atau ketidakpercayaan pegawai dapat mengganggu kinerja dan reputasi perusahaan.

Mengenai kinerja pegawai dalam menunaikan amanah dalam bekerja dan larangan berkhianat terdapat dalam surah An-Nisa ayat 58, Allah Azza wa jalla berfirman :

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُكُمْ أَنْ تُؤَدُّوا الْأَمَانَاتِ إِلَىٰ أَهْلِهَا وَإِذَا حَكَمْتُمْ بَيْنَ النَّاسِ أَنْ تَحْكُمُوا بِالْعَدْلِ إِنَّ اللَّهَ نِعِمَّا يَعِظُكُمْ بِهِ ۗ إِنَّ اللَّهَ كَانَ سَمِيعًا بَصِيرًا ﴿٥٨﴾

“*Sungguh, Allah menyuruhmu menyampaikan amanah kepada yang berhak menerimanya, dan apabila kamu menetapkan hukum di antara manusia hendaknya kamu menetapkannya dengan adil. Sungguh, Allah sebaik-baik yang memberi pengajaran kepadamu. Sungguh, Allah Maha Mendengar, Maha Melihat.*” (Q.S. An-Nisa : 58).

Ayah ini memiliki kata "ahlihā", yang dapat berarti "kepada yang berhak", atau dapat berarti bahwa amanah harus diberikan kepada orang yang mampu melakukannya. Amanah berarti dapat dipercaya, jujur, dan bertanggung jawab. Dalam arti yang lebih luas, amanah adalah perjanjian wajib manusia sebagai hamba kepada Tuhan.

Prinsip amanah dalam kinerja pegawai yaitu integritas, kejujuran dan tanggung jawab. Mendapatkan data nama pegawai dengan nilai kinerja terbaik dihasilkan dari pengelompokan data atau dapat disebut *clustering* data. Perlu adanya proses pengelompokan (*clustering*) untuk membedakan data pegawai berdasarkan performa kerja, sikap beserta kepribadian, kerja tim dan kapasitas intelektual. K-means clustering adalah metode pengelompokan yang akan digunakan.

Metode *K-means clustering*, tidak secara langsung mengevaluasi kinerja pegawai, tetapi dengan mengelompokkan data, dalam konteks ini mungkin data kinerja pegawai, ke dalam beberapa kelompok (*cluster*) berdasarkan kesamaan karakteristiknya. Oleh karena itu, "nilai kinerja pegawai terbaik" tidak ditemukan secara langsung melalui metode *K-means clustering*, tetapi hasil dari pengelompokan dapat membantu dalam analisis kinerja pegawai (Murni et al.,

2022). Setelah dilakukan *clustering* menggunakan metode K-means, percobaan *confusion matrix* digunakan untuk mengevaluasi hasil *clustering* dan menentukan apakah pengelompokan tersebut dapat mengidentifikasi kelompok pegawai yang memiliki kinerja terbaik. Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini menggunakan metode K-means untuk membagi kinerja pegawai di rumah sakit Dr. Etty Asharto Batu. Penelitian ini mengangkat judul “Penerapan Metode K-Means Clustering Pada Penilaian Kinerja Pegawai di Rumah Sakit Dr Etty Asharto Batu”.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana proses penilaian kinerja pegawai dengan metode K-means Clustering pada Rumah Sakit dr. Etty Asharto Batu?

1.3 Batasan Masalah

- A. Data yang dikelola berasal dari pegawai rumah sakit dr. Etty Asharto Batu.
- B. Fokus analisa pada proses cluster merupakan data pegawai yang digunakan untuk mengukur kinerja dari pegawai.

1.4 Tujuan Penelitian

Mengetahui hasil penilaian kinerja pegawai dengan metode K-means Clustering pada Rumah Sakit dr. Etty Asharto Batu.

1.5 Manfaat Penelitian

Metode clustering K-means berfungsi sebagai sumber informasi untuk penelitian lebih lanjut dari perspektif yang berbeda dan meningkatkan wawasan dan pemahaman tentang bidang penilaian kinerja pegawai.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan yang digunakan untuk menyusun laporan penelitian ini mencakup lima bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penelitian.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang teori yang diambil dari berbagai sumber literatur yang relevan dengan pokok pembahasan yang menjadi subjek penelitian ini.

BAB III DESAIN PENELITIAN

Bab ini memberikan penjelasan tentang analisis sistem yang dibutuhkan ketika penentuan pegawai terbaik serta menjabarkan perhitungan dari implementasi metode pada rumah sakit dr. Etty Asharto Batu.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas hasil dari penerapan K-Means Clustering pada kinerja pegawai terbaik serta membahas mengenai pengujian dari confusion matrix untuk

mengetahui presisi data dari rumah sakit dr. Etty Asharto Batu dengan implementasi K-means Clustering.

BAB V PENUTUP

Membahas hasil dan saran untuk peneliti yang akan datang selanjutnya dengan penelitian yang lebih baik.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

Bab ini membahas penelitian sebelumnya yang relevan mengenai penelitian terkait dan terkait dengan penelitian yang akan dilaksanakan. Selain itu, bab ini juga menguraikan studi kepustakaan yang menjadi landasan teori dari penelitian ini.

2.1 Penelitian Terkait

Peneliti menerapkan metode *K-means Clustering* pada penilaian kinerja pegawai di rumah sakit dr Etty Asharto Batu, merujuk dalam beberapa jurnal atau penelitian sebagai referensi penelitian. Penelitian ini berusaha untuk meningkatkan objektivitas dalam proses penilaian kinerja pegawai, dengan harapan bahwa kelompok-kelompok yang dihasilkan dapat memberikan gambaran yang lebih akurat tentang tingkat pencapaian dan kontribusi masing-masing individu. Analisis ini dapat memberikan dasar yang lebih kuat untuk pengambilan keputusan terkait pengembangan karier, pengelolaan sumber daya manusia, dan perencanaan strategis organisasi. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap efektivitas dan efisiensi dalam manajemen kinerja pegawai.

Penelitian mengenai “*Application of K-means Algorithm for Drug Data Clustering at ASRI Hospital*”. Algoritma K-means digunakan untuk mengelompokkan data obat dari Rumah Sakit Ibu dan Anak Asri Purwakarta. Data ini dikumpulkan dalam bentuk laporan bulanan selama satu bulan, dari

Januari hingga Juni 2021. Laporan ini diperoleh menjadi lima laporan data obat per bulan. Data Laporan Obat digabungkan dengan data Alat Kesehatan, yang mencakup 942 obat dan 212 alat kesehatan. Dengan pengelolaan obat yang efektif, dapat dicapai data obat dengan cepat dan tepat serta mencegah terjadinya kelangkaan obat dalam layanan kesehatan seperti puskesmas dan rumah sakit. Sehingga hasil dari studi ini yaitu membagi data obat menjadi dua cluster: cluster pertama memiliki pemakaian yang tinggi terdiri dari enam obat yang memiliki pemakaian yang tinggi yaitu cluster pertama, yang memiliki pemakaian rata-rata di atas 2.046 item dan Cluster kedua, yang terdiri dari 933 obat, memiliki pemakaian rata-rata di bawah 2.046 item (Nugroho et al., 2022).

Penelitian mengenai “*Analisis Penilaian Kinerja, Reward, dan Punishment Terhadap Kinerja Pegawai Pegawai Pada Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Jawa Timur*”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana kinerja pegawai di Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Jawa Timur dipengaruhi oleh penghargaan, hukuman, dan penilaian kinerja. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan populasi 108 karyawan Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan kuisisioner sebagai metode pengumpulan data. Dengan menggunakan sampel kuisisioner sebanyak 107 individu menggunakan metode *probabilitas sampling*. Hasil Menurut penelitian, penilaian kinerja meningkatkan kinerja pegawai pada Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Jawa Timur, hadiah meningkatkan kinerja pegawai pada Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Jawa Timur, tetapi hukuman tidak

dapat mempengaruhi kinerja pegawai pada Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Jawa Timur. (Pratama & Sukarno, 2021).

Penelitian mengenai “*Application of K-means Clustering for Determining Exemplary Employee Decisions and Potential Layoffs Based on Attendance Data*”. K-Means Clustering diterapkan penulis untuk pengelompokan data kehadiran pegawai dengan 2 kriteria, seperti data kehadiran pegawai dan kekurangan jam kerja pegawai. Data yang diolah merupakan data private dengan dikumpulkan dari Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan ITB dengan cara melakukan riset kepada bagian kepegawaian. Data sampel yang diolah merupakan data kehadiran pegawai tetap dan PKWT (Perjanjian Kerja Waktu Tertentu) sebanyak 130 data terdiri dari atribut Nip/Nopeg, jam kerja pegawai, dan kekurangan jam kerja. Setelah pengelompokan, terbentuk tiga kelompok, yaitu kelompok dengan jam kerja tertinggi, sedang, dan rendah. Pusat cluster memiliki cluster 1. = 165.462, cluster 2 = 114.265, dan cluster 3 = 13.99. Pusat cluster ini diperoleh melalui iterasi, hingga menghasilkan pusat cluster terbaik. maka dapat diambil kesimpulan, Metode *Clustering* dapat menemukan informasi penting untuk membantu pihak perusahaan dalam penentuan pegawai berpotensi PHK dan Algoritma K-Means dapat mempermudah pihak pengambil keputusan untuk mengelompokan pegawai sesuai dengan data kehadiran jam kerja pegawai (Kusdinar, 2019).

Penelitian mengenai “*Pengaruh Kinerja Kepegawaian dalam Administrasi Perkantoran*”. Bertujuan untuk memahami dan menganalisa hubungan antara pengaruh dan kinerja kepegawaian pada administrasai perkantoran yang terletak

di kantor kecamatan Tuhemberau dengan jumlah 12 orang. Data primer digunakan, sesuai dengan metode pengumpulan data yaitu wawancara, angket, observasi, dokumentasi teks untuk ujian. Metode analisis data melibatkan verifikasi, pengelolaan angket, dan pengolahan data, termasuk pengujian validitas, reabilitas, dan hipotesis. Jika dibandingkan dengan tabel harga kritik produk moment r untuk interval kepercayaan 5%, maka $r_{hitung} = 0,834$, sehingga $r_{tabel} = 0,576$. Sebagai hasil dari perhitungan koefisien determinasi besarnya pengaruh variabel x terhadap variabel y di Kantor Kecamatan Tuhemberua, ditemukan bahwa sumbangan kinerja kepegawaian terhadap administrasi perkantoran di Kantor Kecamatan Tuhemberua adalah 2,668 berdasarkan regresi linear sederhana. Berdasarkan kriteria pengujian hipotesis, dapat disimpulkan bahwa H_a memiliki pengaruh dan H_0 tidak memiliki pengaruh, karena $t_{hitung} = 7,20$ lebih besar dari $t_{tabel} = 2,160$. (Zega, 2022).

Penelitian mengenai “*Employee Selection Decision Support System Best to Use the SAW Method on PT. Kujang Sakti Anugrah*” Dengan menggunakan metode pengurangan tambahan sederhana, penelitian ini bertujuan untuk memilih karyawan terbaik di PT. Kujang Sakti Anugrah berdasarkan lima kriteria: tanggung jawab, sikap kerja, kedisiplinan, prestasi kerja, dan kolaborasi. Penelitian ini mengumpulkan data dari karyawan bagian bengkel PT. Kujang Sakti Anugrah karena perusahaan belum secara efektif memilih karyawan terbaiknya. Hasilnya menunjukkan bahwa kriteria untuk memilih karyawan terbaik di bagian bengkel PT. Kujang Sakti Anugrah adalah tanggung jawab, kinerja, kedisiplinan, dan kolaborasi. Untuk memilih karyawan terbaik, metode

Simple Additive Wighting (SAW) digunakan, dan hasil perankingan terpilih alternatif 16 (Wandi Kariadi) memberikan nilai 0,93. Penulis membandingkan metode perhitungan manual dengan metode Simple Additive Wighting (SAW) (Penta et al., 2019).

Penelitian mengenai “*Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Pegawai (Suatu Kajian Studi Literatur Manajemen Sumber Daya Manusia)*” menggunakan jenis Penelitian kepustakaan atau kajian literatur adalah penelitian yang mengkaji atau meninjau secara kritis pengetahuan, ide, atau hasil yang ditemukan dalam sumber daya kepustakaan, seperti buku, ensiklopedi, jurnal ilmiah, koran, majalah, dan dokumen. Penelitian kepustakaan juga mencakup serangkaian penelitian yang berkaitan dengan metode pengumpulan data kepustakaan. Fokus penelitian kepustakaan adalah menemukan berbagai teori, hukum, dalil, prinsip, atau gagasan yang digunakan untuk menganalisis dan memecahkan pertanyaan penelitian. Salah satu karakteristik penelitian ini adalah analisis deskriptif, yang berarti data yang dikumpulkan diuraikan secara teratur sebelum diberikan pemahaman dan penjelasan agar pembaca dapat memahaminya dengan baik. Ada tiga faktor yang memengaruhi kinerja: lingkungan kerja, kepuasan kerja, dan komitmen organisasi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah hipotesis yang akan digunakan untuk penelitian selanjutnya. (Pusparani, 2021).

Penelitian mengenai “*Implementasi Algoritma K-means Clustering Analysis Untuk Menentukan Hambatan Pembelajaran Daring (Studi Kasus : SMK Yaspim Gegerbitung)*”. Merupakan penelitian yang mengevaluasi tingkat hambatan pembelajaran online di SMK YASPIM dengan menggunakan analisis

kelompokan k-means. Analisis kelompokan k-means adalah bidang penelitian dalam analisis dan pengolahan data. Teknik pengelompokan algoritma ini bergantung pada kemiripan data yang tidak memiliki acuan (unsupervised). Namun, akan membagi semua data menjadi kelompok atau serupa. Pada dasarnya, algoritma ini menghitung jarak antara setiap data dan centroid. Hasil penelitian dan diskusi tentang penggunaan metode analisis kelompokan k-means untuk mengidentifikasi tantangan siswa dalam pembelajaran online di SMK YASPIM Gegerbitung menunjukkan bahwa 9 kelas termasuk dalam kategori dengan tantangan pembelajaran online tingkat rendah, yaitu kelas 10 TKJ 1, 10 TKJ 2, 10 TKJ 3, 10 RPL, 10 TBSM 1, 10 TBSM 2, 11 RPL, 12 TKJ 1, dan 12 TKJ 2, dan 6 kelas masuk kategori dengan hambatan pembelajaran dari tingkat tinggi yaitu : 10 RPL, 11 TKJ 1, 11 TKJ 2, 11 TKJ 3, 11 TBSM dan 12 RPL. Untuk penelitian ini, data dari dapodik dan e-rapor telah difilter dan disortir menjadi data per kelas. Untuk mengidentifikasi tantangan dalam pembelajaran online, sistem analisis kelompokan k-means telah diimplementasikan dengan sukses. Aplikasi pada Orange menunjukkan hasil yang sesuai dengan aplikasi yang telah dibuat. (Rohmah et al., 2021).

Penelitian mengenai “*Metode CRISP-DM Pada Mikro Industri (UMKM) Menggunakan Algoritma K-Means Clustering*”. Merupakan penelitian yang membahas peran penting UMKM dalam mendukung ekonomi Indonesia. Untuk mengatasi masalah kemiskinan, disarankan agar pemerintah memberikan perhatian lebih pada pertumbuhan UMKM, berdasarkan data yang telah terkumpul pada tahun 2018 di berbagai sektor ekonomi, seperti Industri Logam,

Industri Tenun, Industri Kulit, Industri Kain, Industri Gerabah, Industri Pangan, serta Industri Lainnya. Data ini mungkin bermanfaat bagi pemerintah dalam usaha penyelesaian masalah kemiskinan melalui pengolahan, menggunakan algoritma k-means clustering. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi kelompok provinsi dengan menggunakan metode CRISP-DM dan algoritma k-means clustering, sehingga kebijakan atau keputusan dapat diambil dengan lebih bijaksana. Melalui Rapid Miner, pengolahan data dapat dilakukan dengan efisien. Hasil penelitian menunjukkan nilai DBI sebesar 0,175 dengan penggunaan $k=3$. Jawa Tengah dan Jawa Timur memiliki peran kunci dalam pengembangan UMKM di Indonesia, terutama dalam sektor industri Kain, industri kayu, dan industri makanan dan minuman (Wulandari et al., 2022).

Metode clustering K-Means digunakan dalam penelitian ini dengan masalah yang diangkat adalah pemilihan kinerja pegawai terbaik. Pengelompokan kriteria K-Means Clustering digunakan dengan 5 hasil cluster, yaitu: Pegawai dengan kinerja sangat buruk, kinerja buruk, kinerja cukup bagus, kinerja bagus, dan sangat bagus.

2.2 Kepegawaian

Salah satu bagian yang sangat penting dari bisnis adalah memilih karyawan terbaik karena sumber daya manusia yang unggul dan berkualitas tinggi dapat meningkatkan kinerja dan produktivitas serta menghasilkan pemimpin yang hebat di masa depan (Penta et al., 2019). Sumber daya manusia (SDM) memainkan peran yang sangat penting dalam semua kegiatan dan aktivitas perusahaan. Kesuksesan perusahaan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan

sangat bergantung pada seberapa baik karyawannya melakukan tugas yang diberikan kepada mereka (Kusdinar, 2019). Pegawai memiliki potensi besar untuk menjalankan aktivitas atau kegiatan perusahaan. Sehingga perlu digunakan semaksimal mungkin untuk menghasilkan hasil terbaik. Oleh karena itu penting diperhatikan oleh setiap pemimpin untuk menciptakan suatu tempat kerja yang menyenangkan demi terciptanya kemampuan kerja yang nantinya akan meningkatkan produktivitas karyawan.

Tindakan evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kinerja karyawan dalam suatu organisasi. Tindakan evaluasi ini melibatkan penilaian hasil usaha yang dilakukan, yang dapat berupa barang atau jasa yang menunjukkan keberhasilan kerja organisasi. Semua organisasi, baik pemerintah maupun swasta, melakukan banyak hal untuk mencapai tujuan mereka. Sangat penting untuk mencapai sasaran. Dengan perkembangan global dan kemajuan zaman yang sangat pesat, para pelaku organisasi di lingkungan pemerintah harus melakukan perubahan untuk menyesuaikan diri dengan perkembangan lingkungan (Sya'baniah et al., 2019).

2.3 Clustering

Analisis pengelompokan, juga dikenal sebagai "clustering", adalah proses membagi data dalam suatu himpunan ke dalam beberapa kelompok yang kesamaan datanya lebih besar daripada kesamaan data di kelompok lain. *Clustering hierarchical* dan *non-hierarchical* adalah dua metode pengelompokan yang tersedia dalam teknik cluster. Metode pengelompokan data berhierarki dimulai dengan pengelompokan dua atau lebih data yang memiliki kesamaan

atau kemiripan, kemudian proses dilanjutkan ke objek lain dengan kedekatan dua, hingga cluster membentuk semacam pohon dengan hirarki atau tingkatan yang jelas antar objek dari yang paling mirip hingga yang paling tidak mirip. Namun, secara logika, semua objek hanya akan membentuk semua cluster pada akhirnya (Novia et al., 2020).

Suatu *cluster* mempunyai kesamaan antara satu dengan *cluster* yang lainnya. Obyek yang masuk dalam satu klaster yang mirip lebih banyak memiliki homogen atau seragam dari pada yang berbeda *cluster* (Dani et all., 2019). Menurut *Eviritt* (1980) Cluster memiliki beberapa definisi, seperti:

1. *Cluster* merupakan satu organisasi yang memiliki persamaan pada sifat atau sejenis, sementara satu kesatuan dari kelompok lain, pada sifat keanggotaannya juga memiliki perbedaan.
2. *Cluster* merupakan beberapa kumpulan nilai yang jarak antar dua titik dalam satu kelompok lebih mendekati dibandingkan jarak antar beberapa titik tersebut dengan jarak yang di luar area.
3. *Cluster* merupakan Area dengan titik kepekaan terendah berbeda dengan area multi dimensi dengan titik kepekaan tinggi.

2.4 K-Means

K-Means adalah teknik clustering data non-hirarki yang mengelompokkan data dalam satu atau lebih kelompok atau kelompok. Kelompok data dengan atribut yang sama dikelompokkan menjadi satu kelompok atau kelompok, dan kelompok data dengan atribut yang berbeda dikelompokkan dengan kelompok atau kelompok lain sehingga ada tingkat variasi yang kecil antara kelompok data

yang tergabung dalam satu kelompok (Ali & Masyfufah, 2021). Langkah dari metode *K-means Clustering* (Hamdani et al., 2019).

1. Tentukan berapa banyak cluster (K) yang diinginkan.
2. Tentukan centroid awal secara *random* dengan cara menghitung angka yang ingin dicari rata-ratanya menggunakan fungsi =AVERAGE (*range*), dimana “*range*” adalah rentang sel yang berisi angka yang akan dihitung rata-ratanya. Seperti contoh formula yang akan dicari pada centroid awal, dibawah ini:
 - A. =AVERAGEA(C3:E3) untuk mencari rata-rata dari K1
 - B. =(AVERAGEA(G3:I3)) untuk mencari rata-rata dari K2
 - C. =(AVERAGEA(K3:M3)) untuk mencari rata-rata dari K3
 - D. =(AVERAGEA(O3:Q3)) untuk mencari rata-rata dari K4
3. Gunakan persamaan jarak euklide yang ditunjukkan pada persamaan 1 untuk menghitung jarak dari setiap data ke masing-masing centroid. Jarak Euclidean ditunjukkan seperti dibawah ini (Afifi et al., 2020).

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

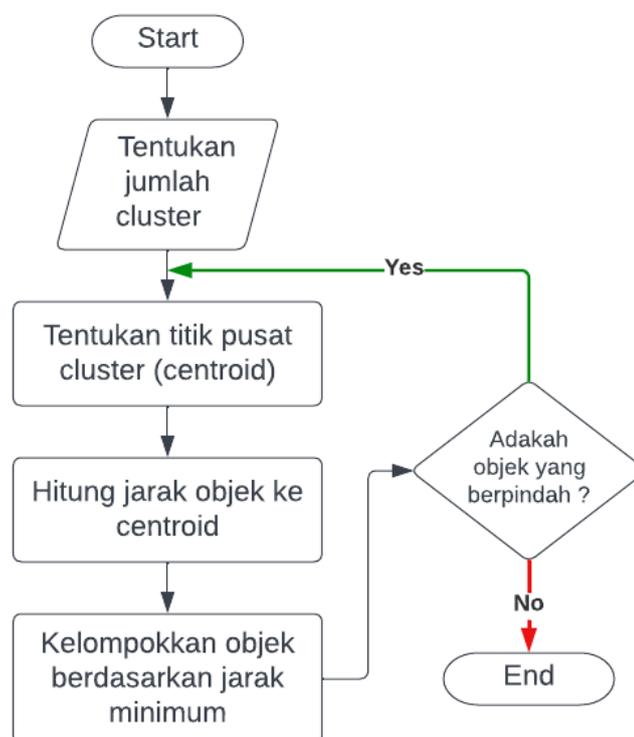
Dimana $d_{x,y}$ merupakan jarak input ke-i terhadap centeroid ke - k, x_i - y_i adalah input ke-i variabel ke-i dan y_i adalah centroid baris ke-i kolom ke-i.

4. Memasukkan data ke suatu *cluster* yang memiliki jarak centroid yang mendekati.
5. Update centroid dihasilkan dari rata-rata data input yang telah dikelompokkan.

6. Kembali ke langkah (c) hingga nilai centroid tidak berubah.

Tujuannya adalah untuk meminimalkan fitur tujuan yang diatur selama proses clustering; umumnya, tujuannya adalah untuk memaksimalkan variasi antar cluster dan di dalam suatu cluster. Alternatif dari implementasi *K-means* menggunakan beberapa pengembangan teori-teori perhitungan terkait yang diusulkan. Seperti pemilihan dengan alur pengelompokan dari *flowchart k-means Clustering* dibawah ini :

1. *Distance space* untuk menghitung jarak antara data dan centroid.
2. Menentukan alokasi data kembali ke dalam setiap cluster.
3. Fungsi objektif..



Gambar 2. 1 Flowchart Algoritma K-Means

2.5 Confusion Matrix

Tabel yang menggambarkan bagaimana suatu model klasifikasi atau prediksi bekerja adalah confusion matrix. Tabel ini membandingkan hasil prediksi model dengan nilai data sebenarnya. (Saputro & Sari, 2020). Terdapat empat sel utama pada confusion matrix:

Tabel 2.1 Confusion Matrix

Nilai Prediksi	Nilai Aktual	
	TP	TN
	FP	FN

Jumlah kasus di mana model memprediksi kelas positif secara benar disebut sebagai nilai positif (TP), nilai negatif (TN), nilai positif salah (FP), dan nilai negatif salah (FN). (Dinata et al., 2020). Rumus perhitungan *confusion matrix* dijelaskan dibawah ini:

1. *Precision* untuk mengukur ketepatan informasi yang diinginkan dengan jawaban yang dihasilkan oleh sistem.

$$P = \frac{TP}{(TP+FP)}$$

2. *Recall* untuk mengukur tingkat kesuksesan sistem dalam menemukan kembali data.

$$R = \frac{TP}{(TP+FN)}$$

3. *Accuracy* untuk mengukur kinerja metode.

$$A = \frac{TP+TN}{(TP+TN+FP+FN)}$$

BAB III

DESAIN PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahap dari Analisa data serta metode untuk menemukan, mendapatkan, mengumpulkan atau mencatat data primer dan sekunder yang berguna dengan metode Algoritma K-means Clustering.

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat peneliti mendapatkan data di rumah sakit Etty Asharto Batu yang berlokasi di Jl. Sajid No.44, Pesanggrahan, Batu, Jawa Timur 65313. Dimulai pada bulan Oktober 2022 hingga selesai proses olah data pada bulan Desember 2023.

3.2 Sumber Data

Studi ini menggunakan record pegawai rumah sakit dr Etty Asharto Batu. Dalam penelitian ini data yang diambil dari sampel dataset berjumlah 30 nama pegawai. pada sistem yang diteliti memiliki 2 macam sumber data, antara lain:

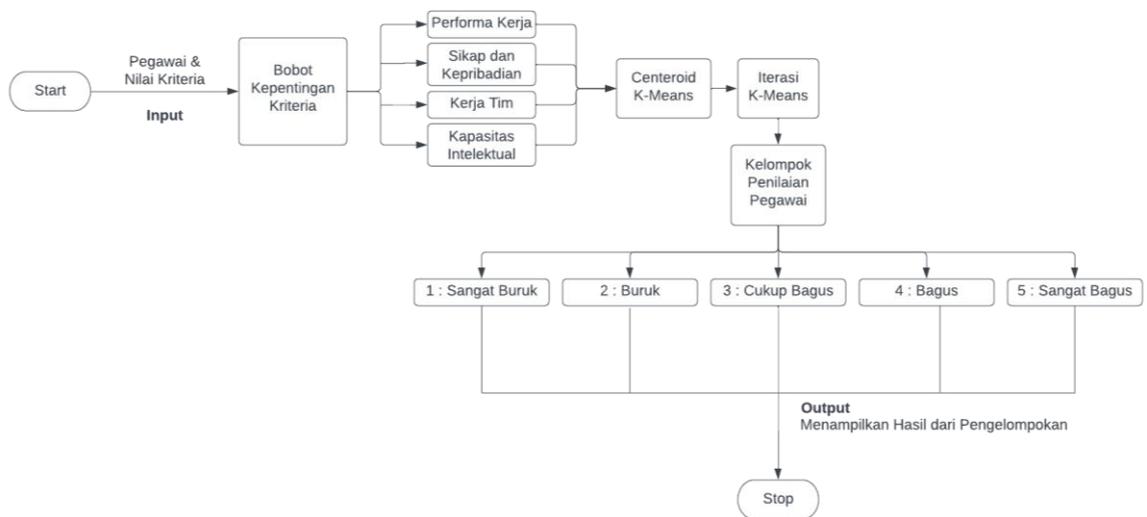
Sumber data awal mengacu pada data yang telah dimiliki oleh rumah sakit dr Etty Asharto Batu. Data primer merupakan data yang utama akan diolah dalam penelitian ini. Ketika sumber data utama yang diperlukan oleh data primer tidak tersedia tidak akan berpengaruh pada data yang telah diolah pada sistem. Penjelasan Tabel 3.1 dibawah ini:

Tabel 3. 1 Data Primer

No	Nama Pegawai	Email	Score	Predikat
1	Pegawai 1	pegawai1@gmail.com	90	Sangat Bagus
2	Pegawai 2	pegawai2@gmail.com	50	Sangat Buruk
3	Pegawai 3	pegawai3@gmail.com	88	Sangat Bagus
4	Pegawai 4	pegawai4@gmail.com	56	Buruk
5	Pegawai 5	pegawai5@gmail.com	43	Sangat Buruk
6	Pegawai 6	pegawai6@gmail.com	78	Bagus
7	Pegawai 7	pegawai7@gmail.com	90	Sangat Bagus
8	Pegawai 8	pegawai8@gmail.com	76	Bagus
9	Pegawai 9	pegawai9@gmail.com	89	Sangat Bagus
10	Pegawai 10	pegawai10@gmail.com	30	sangat buruk
11	Pegawai 11	pegawai11@gmail.com	40	sangat buruk
12	Pegawai 12	pegawai12@gmail.com	90	Sangat Bagus
13	Pegawai 13	pegawai13@gmail.com	88	Sangat Bagus
14	Pegawai 14	pegawai14@gmail.com	67	cukup bagus
15	Pegawai 15	pegawai15@gmail.com	74	cukup bagus
16	Pegawai 16	pegawai16@gmail.com	71	cukup bagus
17	Pegawai 17	pegawai17@gmail.com	88	sangat bagus
18	Pegawai 18	pegawai18@gmail.com	92	sangat bagus
19	Pegawai 19	pegawai19@gmail.com	30	sangat buruk
20	Pegawai 20	pegawai20@gmail.com	60	buruk
21	Pegawai 21	pegawai21@gmail.com	80	bagus
22	Pegawai 22	pegawai22@gmail.com	78	bagus
23	Pegawai 23	pegawai23@gmail.com	90	sangat bagus
24	Pegawai 24	pegawai24@gmail.com	79	bagus
25	Pegawai 25	pegawai25@gmail.com	95	sangat bagus
26	Pegawai 26	pegawai26@gmail.com	70	cukup bagus
27	Pegawai 27	pegawai27@gmail.com	85	sangat bagus
28	Pegawai 28	pegawai28@gmail.com	88	sangat bagus
29	Pegawai 29	pegawai29@gmail.com	98	sangat bagus
30	Pegawai 30	pegawai30@gmail.com	74	cukup bagus

a. Sedangkan sumber data sekunder berhubungan dengan data pendukung RS dr Etty Asharto Batu. Data tambahan merupakan data pendukung dari data primer dan apabila data tersebut tidak ada pengaruh pada data yang ada pada sistem.

3.3 Desain Sistem



Gambar 3. 1 Desain Sistem

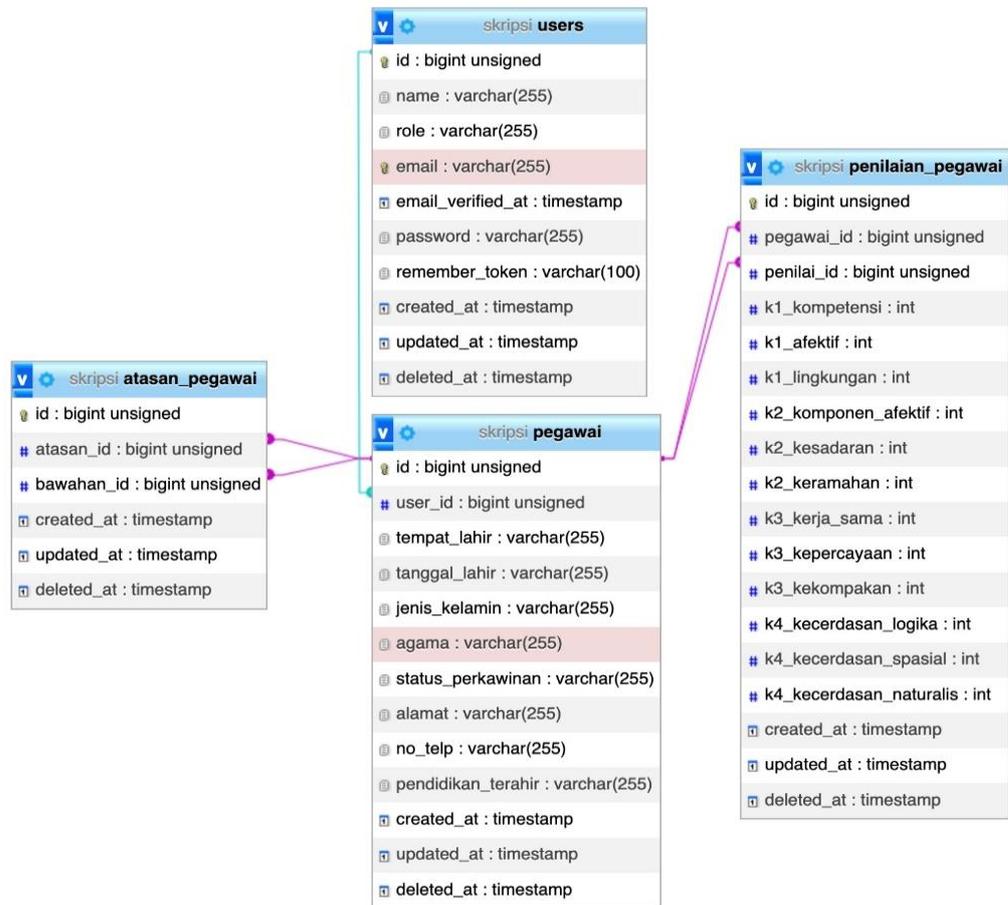
Pada Gambar 3.1 menjelaskan alur penelitian yang bermula pada input data nama pegawai sebelum melakukan pengelompokan atau pemeringkatan. Kemudian menambahkan data bobot kepentingan kriteria yang terdiri dari performa kerja, sikap dan kepribadian, kerja tim dan kapasitas intelektual. Selanjutnya, menentukan seberapa penting masing-masing nilai dari kriteria. Hasilnya diproses pada tahap clustering K-Means, menggunakan prosedur untuk mengidentifikasi centroid dan mengulangi hingga cluster yang dihasilkan pada iterasi yang sama dengan iterasi sebelumnya. Cluster-cluster ini dibuat diurutkan

berdasarkan jumlah pegawai sehingga terdapat data pegawai dengan kelompok “Sangat Buruk”, “Buruk”, “Cukup Bagus”, “Bagus”, “Sangat bagus”. Hasilnya disimpan dan ditampilkan pada sistem penilaian kinerja pegawai rumah sakit.

3.3.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

Dalam desain basis data, ERD adalah model visual yang menunjukkan hubungan antara entitas dan objek dalam sistem informasi. ERD menyediakan cara untuk memvisualisasikan struktur basis data, termasuk entitas (objek), atribut (karakteristik), dan hubungan antara entitas-entitas tersebut. Dalam ERD, entitas mewakili objek-objek dunia nyata seperti orang, tempat, atau konsep lain yang relevan dengan sistem informasi yang sedang dirancang. Setiap entitas memiliki karakteristik atau informasi tertentu. Seperti entitas "Mahasiswa" dapat memiliki atribut seperti nama, alamat, dan nomor identitas.

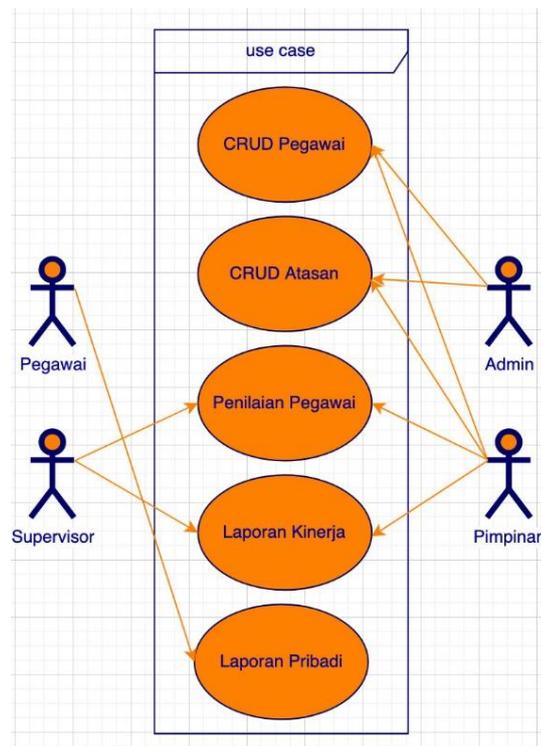
Hubungan antara entitas-entitas dalam ERD digambarkan dengan menggunakan kardinalitas dan tipe hubungan. Kardinalitas menggambarkan jumlah entitas yang terkait dalam hubungan, seperti one to one, one to many, atau many to many. Tipe hubungan menggambarkan sifat hubungan antara entitas, seperti keanggotaan, ketergantungan, atau kepemilikan. ERD merupakan alat yang sangat berguna dalam fase perancangan basis data karena membantu para desainer untuk memahami struktur basis data yang diperlukan untuk sistem informasi yang diinginkan. ERD juga dapat digunakan sebagai acuan bagi para pengembang untuk membangun dan mengimplementasikan basis data sehingga sebanding dengan desain yang ditentukan.



Gambar 3. 2 Entity Diagram Relationship

3.3.2 Use Case Diagram

Dalam pemodelan sistem, diagram jenis Use Case digunakan untuk menunjukkan interaksi antara aktor-aktor pengguna atau sistem eksternal dengan sistem yang sedang dirancang. Membantu dalam memahami fungsi sistem dan menunjukkan bagaimana pengguna berkomunikasi mengenai sistem tersebut. Use Case Diagram memberikan gambaran visual yang jelas tentang interaksi sistem dan pengguna. Hal ini membantu analisis kebutuhan sistem, identifikasi fitur yang diperlukan, dan komunikasi yang efektif antara pengembang, pengguna, dan pemangku kepentingan lainnya dalam pengembangan perangkat lunak.



Gambar 3. 3 Use Case Diagram

3.4 Pengumpulan Data

Penelitian ini didapat data pegawai yang terdapat pada RS. Etty Asharto Batu. Data tersebut terdiri dari 30 nama pegawai yang digunakan sebagai alternatif dan data kinerja pegawai sebagai kriteria dalam penelitian. Terdapat 4 kriteria dengan masing-masing variabel pengukuran dengan daftar nama pegawai rumah sakit dr. Etty Asharto Batu.

3.4.1 Performa Kerja

Performa kerja merupakan hasil atau tingkat keberhasilan keseluruhan dalam menyelesaikan tugas. Indikator yang mempengaruhi performa kerja seperti berikut:

- A. Kompetensi: Pengaruh kompetensi terhadap kinerja sangat penting, dan kualitasnya bergantung pada seberapa baik karyawan memiliki kompetensi.
- B. Afektif: Merupakan keadaan pikiran seseorang.
- C. Lingkungan: Faktor-faktor yang dapat membantu konstektual lebih bersifat mendorong atau memfasilitasi kinerja (Lukiyana & Arsinta, 2019).

Tabel 3. 2 Performa Kerja (K1)

Latar Belakang Nilai Performa Kerja (K1)				
No.	Nama Pegawai	Kompetensi	Afektif	Lingkungan
1	Pegawai 1	90	80	88
2	Pegawai 2	89	98	90
3	Pegawai 3	78	90	80
4	Pegawai 4	84	76	87
5	Pegawai 5	85	78	89
6	Pegawai 6	86	86	88
7	Pegawai 7	96	88	98
8	Pegawai 8	88	69	86
9	Pegawai 9	68	97	96
10	Pegawai 10	89	86	97
11	Pegawai 11	58	86	88
12	Pegawai 12	96	89	97
13	Pegawai 13	96	68	100
14	Pegawai 14	89	87	75
15	Pegawai 15	65	56	78
16	Pegawai 16	89	97	86
17	Pegawai 17	86	86	78
18	Pegawai 18	78	78	97
19	Pegawai 19	99	96	89
20	Pegawai 20	87	85	98

Latar Belakang Nilai Performa Kerja (K1)				
No.	Nama Pegawai	Kompetensi	Afektif	Lingkungan
21	Pegawai 21	86	75	68
22	Pegawai 22	86	78	87
23	Pegawai 23	86	75	68
24	Pegawai 24	57	87	97
25	Pegawai 25	76	86	67
26	Pegawai 26	89	75	98
27	Pegawai 27	76	88	79
28	Pegawai 28	98	86	79
29	Pegawai 29	89	75	97
30	Pegawai 30	88	86	68

3.4.2 Sikap dan Kepribadian

Sikap adalah pendapat atau perspektif seseorang terhadap seseorang atau sesuatu, sedangkan kepribadian adalah kombinasi sifat atau kualitas yang membuat seseorang unik. Indikator dari sikap dan kepribadian dapat dijelaskan sebagai berikut:

- A. **Komponen Afektif:** Merupakan perasaan atau emosi seseorang tentang sesuatu atau keadaan tertentu.
- B. **Kesadaran:** Merupakan aspek kepribadian yang menunjukkan seseorang yang sangat berhati-hati atau tidak.
- C. **Keramahan:** menunjukkan sifat ramah serta bersedia menyetujui dengan kepribadian penuh percaya diri, berhati lembut dan sopan (Sya'baniah et al., 2019).

Tabel 3. 3 Sikap dan Kepribadian (K2)

Latar Belakang Nilai Sikap dan Kepribadian (K2)				
No.	Nama Pegawai	Komponen Afektif	Kesadaran	Keramahan
1	Pegawai 1	68	84	58
2	Pegawai 2	89	84	86
3	Pegawai 3	96	84	86
4	Pegawai 4	86	86	85
5	Pegawai 5	58	96	48
6	Pegawai 6	97	88	95
7	Pegawai 7	97	54	95
8	Pegawai 8	68	96	84
9	Pegawai 9	96	69	84
10	Pegawai 10	85	96	95
11	Pegawai 11	85	97	94
12	Pegawai 12	87	69	83
13	Pegawai 13	89	97	82
14	Pegawai 14	95	97	84
15	Pegawai 15	85	68	92
16	Pegawai 16	95	86	83
17	Pegawai 17	85	97	82
18	Pegawai 18	98	96	84
19	Pegawai 19	99	48	94
20	Pegawai 20	95	95	83
21	Pegawai 21	90	95	83
22	Pegawai 22	79	58	96
23	Pegawai 23	96	96	84
24	Pegawai 24	90	96	88
25	Pegawai 25	79	79	85
26	Pegawai 26	99	76	85
27	Pegawai 27	67	97	84
28	Pegawai 28	89	97	78
29	Pegawai 29	90	87	89
30	Pegawai 30	60	97	88

3.4.3 Kerja Tim

Kerja tim adalah kekuatan dari beberapa orang yang bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan. Tim terdiri dari orang-orang dengan bakat yang berbeda yang bekerja sama dengan pimpinan.

- A. Kerjasama: Ini terjadi dalam sebuah tim untuk menjadi lebih efektif.
- B. Kepercayaan: Keyakinan bahwa seseorang sungguh-sungguh dalam apa yang mereka lakukan dan katakan.
- C. Kekompakan: Untuk menyelesaikan tugas yang ditandai dengan ketergantungan satu sama lain, bekerja sama dan bersatu, teratur, dan rapi.

Tabel 3. 4 Kerja Tim (K3)

Latar Belakang Nilai Kerja Tim (K3)				
No.	Nama Pegawai	Kerja Sama	Kepercayaan	Kekompakan
1	Pegawai 1	79	78	34
2	Pegawai 2	60	88	51
3	Pegawai 3	55	90	67
4	Pegawai 4	68	67	90
5	Pegawai 5	44	75	87
6	Pegawai 6	72	45	67
7	Pegawai 7	70	79	55
8	Pegawai 8	70	60	67
9	Pegawai 9	77	70	89
10	Pegawai 10	80	66	90
11	Pegawai 11	89	90	68
12	Pegawai 12	67	98	80
13	Pegawai 13	73	70	85
14	Pegawai 14	45	73	90
15	Pegawai 15	67	88	77
16	Pegawai 16	89	98	78

Latar Belakang Nilai Kerja Tim (K3)				
No.	Nama Pegawai	Kerja Sama	Kepercayaan	Kekompakan
17	Pegawai 17	29	70	75
18	Pegawai 18	89	67	93
19	Pegawai 19	94	56	84
20	Pegawai 20	58	89	86
21	Pegawai 21	92	90	94
22	Pegawai 22	90	92	75
23	Pegawai 23	77	90	80
24	Pegawai 24	84	89	70
25	Pegawai 25	88	88	60
26	Pegawai 26	59	40	95
27	Pegawai 27	92	60	80
28	Pegawai 28	90	70	85
29	Pegawai 29	79	78	90
30	Pegawai 30	80	98	87

3.4.4 Kapasitas Intelektual

Merupakan kemampuan menguasai pekerjaan dalam bidang tertentu.

Terdapat beberapa kecerdasan intelektual sebagai berikut:

- A. Kecerdasan Matematika atau Logika: Orang yang memiliki kecerdasan ini cenderung mahir dalam klasifikasi dan kategorisasi, berpikir dengan pola, memahami sebab akibat, dan membuat hipotesis.
- B. Kecerdasan Spasial: Kecerdasan ini sangat kompleks dan memiliki kepekaan visual yang kuat.
- C. Kecerdasan Naturalis: Kemampuan seseorang untuk mengidentifikasi dan memperhatikan lingkungannya. Kecerdasan ini memungkinkan individu untuk memahami dan menikmati alam.

Tabel 3. 5 Kapasitas Intelektual (K4)

Latar Belakang Nilai Kapasitas Intelektual (K4)				
No.	Nama Pegawai	Kecerdasan Logika	Kecerdasan Spasial	Kecerdasan Naturalis
1	Pegawai 1	90	50	80
2	Pegawai 2	50	60	40
3	Pegawai 3	60	70	50
4	Pegawai 4	70	70	54
5	Pegawai 5	70	58	60
6	Pegawai 6	60	70	50
7	Pegawai 7	80	59	45
8	Pegawai 8	55	80	60
9	Pegawai 9	90	78	70
10	Pegawai 10	87	90	65
11	Pegawai 11	99	50	45
12	Pegawai 12	67	70	80
13	Pegawai 13	66	90	81
14	Pegawai 14	89	80	95
15	Pegawai 15	90	66	90
16	Pegawai 16	80	77	56
17	Pegawai 17	76	90	88
18	Pegawai 18	54	94	76
19	Pegawai 19	34	95	59
20	Pegawai 20	83	83	80
21	Pegawai 21	61	79	90
22	Pegawai 22	76	91	99
23	Pegawai 23	47	93	70
24	Pegawai 24	33	90	83
25	Pegawai 25	40	70	40
26	Pegawai 26	70	60	60
27	Pegawai 27	80	88	70
28	Pegawai 28	70	82	77
29	Pegawai 29	90	90	90
30	Pegawai 30	80	80	88

Sehingga menghasilkan tabel kriteria dari pegawai RS. Etty Asharto Batu seperti di bawah ini:

Tabel 3. 6 Kriteria Pegawai

No.	Kriteria
1	Performa Kerja
2	Sikap dan Kepribadian
3	Kerja Tim
4	Kapasitas Intelektual

Sampel yang digunakan dalam penilaian kinerja pegawai dengan Metode *K-means Clustering* menggunakan empat kriteria pegawai dengan K1 sebagai performa kerja, K2 sebagai sikap dan kepribadian, K3 sebagai kerja tim dan K4 sebagai kapasitas intelektual.

Tabel 3. 7 *Cluster/Pengelompokan* Pegawai

No.	Skala penilaian kinerja
5	Sangat Bagus
4	Bagus
3	Cukup Bagus
2	Buruk
1	Sangat Buruk

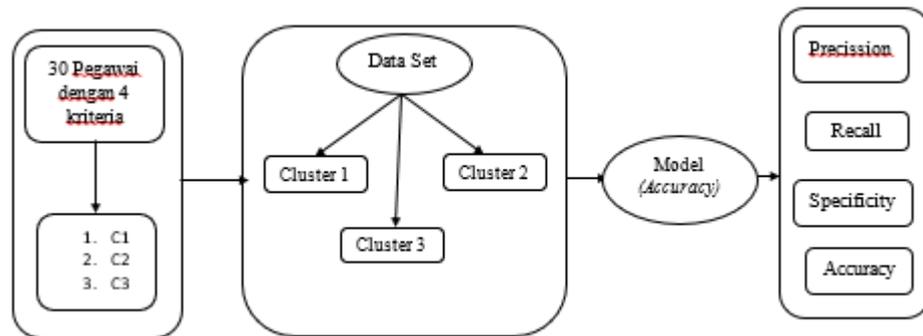
3.5 Desain Eksperimen

Desain eksperimen bertujuan untuk mendeskripsikan mengenai proses perencanaan dan pelaksanaan dari implementasi K-Means Clustering. Desain

eksperimen untuk implementasi metode K-means Clustering dalam penilaian kinerja pegawai dapat melibatkan beberapa langkah kritis. Berikut adalah penjelasan desain eksperimen yang mencakup proses implementasi K-means, dengan fokus pada penentuan centroid dan proses klasterisasi. Terdapat 2 desain eksperimen terkait pengujian *centroid* dan radius.

3.5.1 Desain Eksperimen Centroid

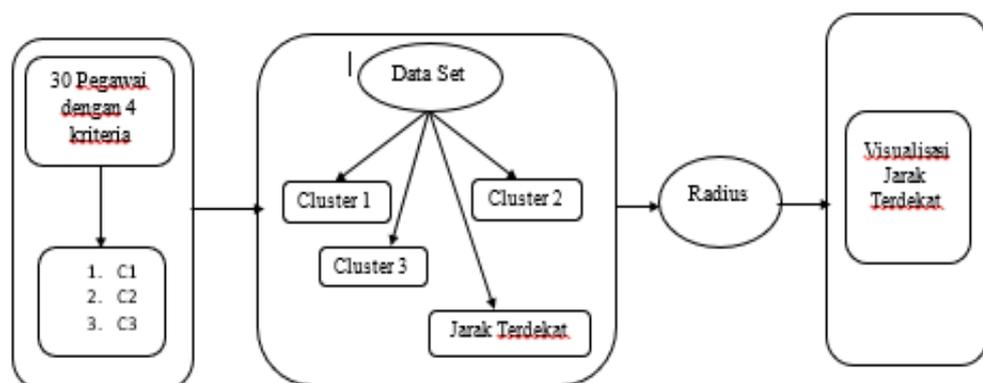
Mendapatkan centroid dengan nilai yang bagus berawal dari menetapkan kriteria dan nama pegawai yang akan menjadi nilai cluster secara acak. Selanjutnya, melakukan perhitungan dengan metode pengelompokan lalu dilakukan perhitungan akurasi dalam pengujian. Akurasi terbaik pada pengujian menjadi centroid dengan nilai yang mendekati terbaik. Gambaran penjelasan mengenai desain eksperimen centroid terbaik dijelaskan pada gambar 3.2 Uji coba dilakukan dengan menentukan tiga data pegawai secara acak dari 30 pegawai dengan 4 kriteria agar mendapatkan C1, C2 dan C3. Selanjutnya dilakukan perhitungan *K-means* dengan 3 cluster. Ketika tiga *cluster* telah didapatkan nilainya selanjutnya adalah melakukan perhitungan akurasi, dengan nilai akurasi terbaik sebagai pilihan untuk mengidentifikasi centroid yang paling cocok.



Gambar 3. 4 Desain Eksperimen Centroid

3.5.2 Desain Eksperimen Radius

Mencari radius terbaik didapatkan dari menguji coba pengujian terhadap metode *K-means*, sehingga hasil yang didapat adalah jarak terjauh dari setiap *cluster*. Ketika jarak suatu kelompok semakin jauh maka *cluster* yang akan masuk semakin banyak. Diketahui pada gambar 3.3 indikator pengujian dilakukan dengan menentukan C1, C2 dan C3 secara random. Selanjutnya ditetapkan perhitungan dari *K-Means* sehingga mendapatkan hasil c1, c2 dan c3 dan jarak terdekat. Hasilnya adalah mendapatkan radius terbaik pada uji coba yang telah dilakukan.



Gambar 3. 5 Desain Eksperimen Radius

3.6 Implementasi K-Means

Berikut merupakan daftar nama pegawai RS Etty Asharto beserta K1, K2, K3, dan K4 dengan nilai rata-rata untuk setiap kriteria.

Tabel 3. 8 Data awal Pegawai

No.	Nama Pegawai	K 1	K 2	K 3	K 4
1	Pegawai 1	86	70	63,7	73,3
2	Pegawai 2	92,3	86,3	66,3	50
3	Pegawai 3	82,7	88,7	70,7	60
4	Pegawai 4	82,3	85,7	75	64,7
5	Pegawai 5	84	67,3	68,7	62,7
6	Pegawai 6	86,67	93,3	61,3	60
7	Pegawai 7	94	82	68	61,3
8	Pegawai 8	81	82,7	65,7	65
9	Pegawai 9	87	83	78,7	79,3
10	Pegawai 10	90,7	92	78,7	80,7
11	Pegawai 11	77,3	92	82,3	64,7
12	Pegawai 12	94	79,7	81,7	72,3
13	Pegawai 13	88	89,3	76	79
14	Pegawai 14	83,7	92	69,3	88
15	Pegawai 15	66,3	81,7	77,3	82
16	Pegawai 16	90,7	88	88,3	71
17	Pegawai 17	83,3	88	58	84,7
18	Pegawai 18	84,3	92,7	83	74,7
19	Pegawai 19	94,7	80,3	78	62,7
20	Pegawai 20	90	91	77,7	82
21	Pegawai 21	76,3	89,3	92	76,7
22	Pegawai 22	83,7	77,7	85,7	88,7
23	Pegawai 23	76,3	92	82,3	70
24	Pegawai 24	80,3	91,3	81	68,7

No.	Nama Pegawai	K 1	K 2	K 3	K 4
25	Pegawai 25	76,3	81	78,7	50
26	Pegawai 26	87,3	86,7	64,7	63,3
27	Pegawai 27	81	82,7	77,3	79,3
28	Pegawai 28	87,7	88	81,7	76,3
29	Pegawai 29	87	88,7	82,3	90
30	Pegawai 30	80,7	81,7	88,3	82,7

BAB IV

UJI COBA DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Coba

Pengujian dilakukan dengan 3 kali proses clustering data. percobaan pertama dengan 3 cluster, percobaan kedua dengan cluster 4 cluster dan percobaan terakhir dengan 5 cluster. Uji coba yang dilakukan menggunakan metode confusion matrix untuk menguji nilai presisi dari kinerja karyawan yang telah dikelompokkan dengan nilai kinerja dari rumah sakit Dr. Etty Asharto Batu.

4.1.1 Uji Coba Centroid

Uji coba centroid awal dimulai dengan menghitung nilai pegawai secara acak sebagai centroid awal dan melakukan uji coba sepuluh kali. Nilai terbaik dipilih melalui perhitungan confusion matrix. Hasil pengujian centroid terdapat pada tabel 4.1:

Tabel 4. 1 Pengujian Centroid 3 Cluster

Data Uji	C1 = pegawai ke-16
	C2 = pegawai ke-29
	C3 = pegawai ke-27
Jumlah Iterasi	4 iterasi
Jumlah Cluster	C1 = 21 pada pegawai ke- (2,4,6,7,8,12,13,15,21,25,27,29)
	C2 = 4 pada pegawai ke- (2,12,13,15)
	C3 = 5 pada pegawai ke- (9,10,20,22,23)
Confusion Matrix	Precision = 66%
	Recall = 60%
	Specificity = 80%
	Akurasi = 71%
Data Uji	C1 = pegawai ke-21
	C2 = pegawai ke-10
	C3 = pegawai ke-11

Jumlah Iterasi	3 iterasi
Jumlah Cluster	C1 = 12 pada pegawai ke- (2,4,6,7,8,12,13,15,21,25,27,29)
	C2 = 5 pada pegawai ke- (9,10,20,22,23)
	C3 = 13 pada pegawai ke- (1,3,5,11,14,16,17,18,19,24,26,28,30)
Confusion Matrix	Precision = 85%
	Recall = 76%
	Specificity = 89%
	Akurasi = 87%
Data Uji	C1 = pegawai ke-25
	C2 = pegawai ke-15
	C3 = pegawai ke-17
Jumlah Iterasi	4 iterasi
Jumlah Cluster	C1 = 12 pada pegawai ke- (2,4,6,7,8,12,13,15,21,25,27,29)
	C2 = 5 pada pegawai ke- (9,10,20,22,23)
	C3 = 13 pada pegawai ke- (1,3,5,11,14,16,17,18,19,24,26,28,30)
Confusion Matrix	Precision = 73%
	Recall = 75%
	Specificity = 87%
	Akurasi = 82%
Data Uji	C1 = pegawai ke-1
	C2 = pegawai ke-27
	C3 = pegawai ke-24
Jumlah Iterasi	4 iterasi
Jumlah Cluster	C1 = 5 pada pegawai ke- (9,10,20,22,23)
	C2 = 13 pada pegawai ke- (2,4,6,7,8,12,13,15,21,25,27,28,29)
	C3 = 12 pada pegawai ke- (1,3,5,11,14,16,17,18,19,24,26,30)
Confusion Matrix	Precision = 82%
	Recall = 77%
	Specificity = 90%
	Akurasi = 84%
Data Uji	C1 = pegawai ke-4
	C2 = pegawai ke-3
	C3 = siswa ke-5
Jumlah Iterasi	7 iterasi
Jumlah Cluster	C1 = 5 pada pegawai ke- (9,10,20,22,23)
	C2 = 4 pada pegawai ke- (4,6,27,28)
	C3 = 21 pada pegawai ke- (1,2,3,5,7,8,11,12,13,14,15,16,17,18,19,21,24,25,26,29,30)
Confusion	Precision = 97%

Matrix	Recall = 93%
	Specificity = 94%
	Akurasi = 96%
Data Uji	C1 = pegawai ke-12
	C2 = pegawai ke-28
	C3 = pegawai ke-29
Jumlah Iterasi	4 iterasi
Jumlah Cluster	C1 = 5 pada pegawai ke- (1,2,12,13,15)
	C2 = 5 pada pegawai ke- (9,10,20,22,23)
	C3 = 20 pada pegawai ke- (3,4,5,6,7,8,11,14,16,17,18,19,24,25,26,27,28,29,30)
Confusion Matrix	Precision = 81%
	Recall = 68%
	Specificity = 83%
	Akurasi = 80%
Data Uji	C1 = pegawai ke-26
	C2 = pegawai ke-24
	C3 = pegawai ke-14
Jumlah Iterasi	4 iterasi
Jumlah Cluster	C1 = 13 pada pegawai ke- (2,4,6,7,8,12,13,15,21,25,27,28,29)
	C2 = 12 pada pegawai ke- (1,3,5,11,14,16,17,18,19,24,26,30)
	C3 = 5 pada pegawai ke- (9,10,20,22,23)
Confusion Matrix	Precision = 93%
	Recall = 90%
	Specificity = 95%
	Akurasi = 93%
Data Uji	C1 = pegawai ke-22
	C2 = pegawai ke-23
	C3 = pegawai ke-24
Jumlah Iterasi	3 iterasi
Jumlah Cluster	C1 = 3 pada pegawai ke- (9,10,20)
	C2 = 2 pada pegawai ke- (22,23)
	C3 = 25 pada pegawai ke- (1,2,3,4,5,6,7,8,11,12,13,14,15,16,17,18,19,21,24,25,26,27,28,29,30)
Confusion Matrix	Precision = 79%
	Recall = 61%
	Specificity = 81%
	Akurasi = 76%
Data Uji	C1 = pegawai ke-15
	C2 = pegawai ke-16

	C3 = pegawai ke-17
Jumlah Iterasi	3 iterasi
Jumlah Cluster	C1 = 5 pada pegawai ke- (9,10,20,22,23)
	C2 = 1 pada pegawai ke- (1)
	C3 = 24 pada pegawai ke- (2,3,4,5,6,7,8,11,12,13,14,15,16,17,18,19,21,24,25,26,27,28,29,30)
Confusion Matrix	Precision = 78%
	Recall = 78%
	Specificity = 87%
	Akurasi = 87%
Data Uji	C1 = pegawai ke-7
	C2 = pegawai ke-17
	C3 = pegawai ke-24
Jumlah Iterasi	4 iterasi
Jumlah Cluster	C1 = 13 pada pegawai ke- (2,4,6,7,8,12,13,15,21,25,27,28,29)
	C2 = 5 pada pegawai ke- (9,10,20,22,23)
	C3 = 12 pada pegawai ke- (1,3,5,11,14,16,17,18,19,24,26,30)
Confusion Matrix	Precision = 93%
	Recall = 92%
	Specificity = 93%
	Akurasi = 93%

Rumus untuk mencari presisi dari confusion matrix didapat dari Precision = $(TP) / (TP+FP)$. TP merupakan Cluster yang dari awal memang punya c1 dan sampai akhir tetap milik c1 sedangkan pada FP merupakan Cluster yang dulunya punya c1 jadi milik cluster lain.

4.1.2 Uji Coba Jumlah Cluster

Pengujian cluster menampilkan hasil dari precision, recall, specificity dan accuracy dari pengujian centroid 3 cluster. Pada tabel 4.2 dan gambar 4.1 dibawah ini mendapatkan hasil bahwa rata-rata dari precision adalah 83%, recall 77%, specificity 88% dan Accuracy adalah 85%.

Presisi dihasilkan dari data yang berada pada cluster 1 dan sampai perhitungan akhir tetap menjadi cluster 1 atau mendekati nilai pada cluster 1 yang artinya semakin kecil perbedaan antara nilai individual dari pengukuran berulang, semakin besar presisinya. Seperti pada Tabel 4.3 menjelaskan mengenai hasil prediksi percobaan pertama untuk selanjutnya dihitung dengan Tabel 4.4 untuk confusion matrix. Sehingga hasil presisi dapat dilihat dari Tabel 4.5 dibawah ini:

Tabel 4. 2 Hasil Uji Coba Jumlah Cluster

Uji coba	Data Uji (c1,c2,c3)	Precision_	Recall_	Specificity_	Accuracy_
1	16, 29, 27	66%	60%	80%	71%
2	21, 10, 11	85%	76%	89%	87%
3	25, 15, 17	73%	75%	87%	82%
4	1, 27, 24	82%	77%	90%	84%
5	4, 3, 5	97%	93%	94%	96%
6	12, 28, 29	81%	68%	83%	80%
7	26, 24, 14	93%	90%	95%	93%
8	22, 23, 24	79%	61%	81%	76%
9	15, 16, 17	78%	78%	87%	87%
10	7, 17, 24	93%	92%	93%	93%
Rata-rata		83%	77%	88%	85%

Tabel 4. 3 Tabel Prediksi

Prediksi				
Aktual	C1	C2	C3	total
C1	6		3	9
C2	3	5	5	13
C3	2		6	8
Total	11	5	14	30

Hasil tabel 4.3 menjelaskan C1 = 6 merupakan hasil dari klasterisasi dari 6 pegawai dengan id 11, 12, 16, 19, 24 dan 25 dengan letak awal berada pada cluster 1 sampai akhir berada pada cluster 1. Pada C2 = 5 merupakan hasil dari klasterisasi 5 pegawai dengan id 10, 14, 20, 22 dan 29 dengan letak awal berada

pada cluster 2 sampai akhir berada pada cluster 2. Pada C3 = 6 merupakan hasil dari klasterisasi 6 pegawai dengan id 1, 5, 6, 8, 17 dan 26 dengan letak awal berada pada cluster 3 sampai akhir berada pada cluster 3.

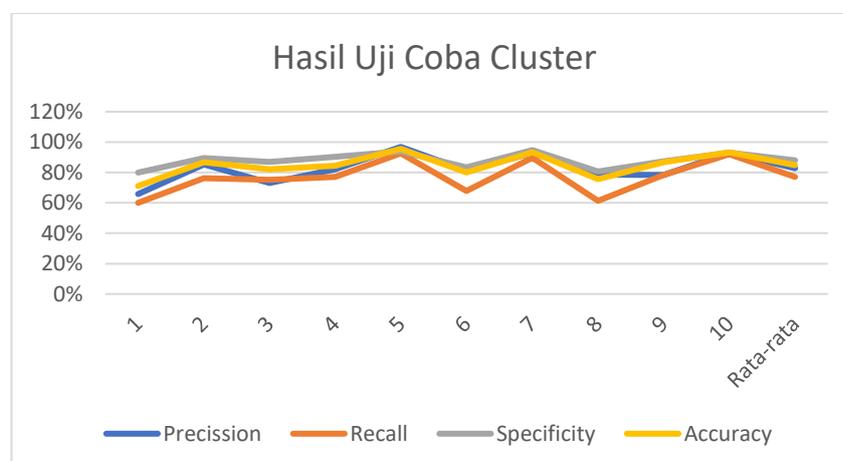
Tabel 4. 4 Tabel Confusion Matrix

Tabel Confusion Matrix					
Cluster	TP	FP	FN	TN	Total
C1	6	5	3	16	30
C2	5	0	8	17	30
C3	6	8	2	14	30

Tabel 4. 5 Tabel Hasil Confusion Matrix

Hasil Confusin Matrix				
Cluster	Precision	Recall	Specificity	Akurasi
C1	0,55	0,67	0,76	0,73
C2	1,00	0,38	1,00	0,73
C3	0,43	0,75	0,64	0,67
Rata-rata	66%	60%	80%	71%

Pada pengujian pertama terdapat hasil presisi 66% dihasilkan dari $C1 = 6 / (6 + 5)$, $C2 = 5 / (5 + 0)$, $C3 = 6 / (6 + 8)$. Sehingga, fungsi untuk mendapatkan rata-rata = AVERAGE (0,55 : 0,43) dengan hasil 66%.

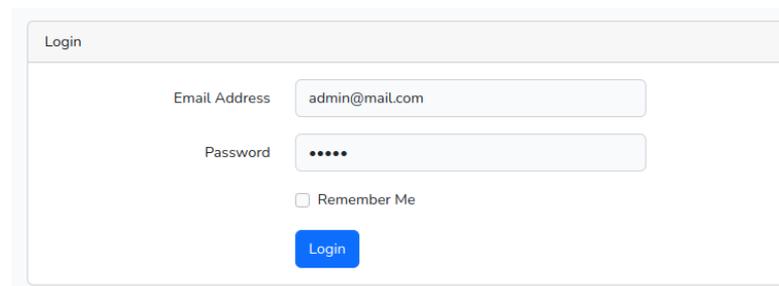


Gambar 4. 1 Hasil Uji Coba Cluster

4.2 Implementasi Sistem

Implementasi sistem diterapkan untuk menyelesaikan skema sistem dimana telah dilakukan di tahapan sebelumnya. Perhitungan K-Means Clustering dan pembuatan sistem adalah tahapan implementasi sistem. penilaian kinerja pegawai dengan lima kriteria yaitu sangat buruk, buruk, cukup bagus, bagus dan sangat bagus. Sistem dapat diakses oleh Administrator, Pimpinan, Supervisor (atasan) dan Pegawai.

1. Admin atau administrator, hanya dapat mengakses sistem untuk menambah fitur data pegawai dan atasan, berikut tampilan untuk admin:



The image shows a login form with the following elements:

- Form title: Login
- Email Address field: admin@mail.com
- Password field: masked with dots
- Remember Me checkbox: unchecked
- Login button: blue

Gambar 4. 2 Login sebagai Admin



The image shows the 'Master Pegawai' page with the following details:

- Page title: Master Pegawai
- Subtitle: Pada halaman ini Anda dapat menambah, mengubah dan menghapus data pegawai
- Table with columns: Nama, Action
- Table rows:
 - Afif Rianto, A.md. Kep
 - Annisa Fitria, A.md. Kep
 - Bagus Kurniawan, A.md. Kep
- Action icons: view (eye), edit (pencil), delete (trash)
- Button: Tambahkan +

Gambar 4. 3 Fitur Admin Insert Data Pegawai



Gambar 4. 4 Fitur Admin Menambah data Atasan

Pimpinan, dapat mengakses fitur pegawai, atasan dan penilaian. Pimpinan dapat melakukan penilaian semua pegawai. Untuk melakukan penilaian pada pegawai dapat dibuka pada menu penilaian kinerja, mengarah pada bagian kanan tampilan yang terletak button action pada gambar 4.6. Selanjutnya, Form untuk mengisi penilaian dari kinerja pegawai tertera pada Gambar 4. 7. Tampilan kinerja pegawai pada sistem memiliki beberapa fungsi penting dalam konteks manajemen sumber daya manusia dan pengelolaan kinerja organisasi.

Gambar 4. 5 Login sebagai Pimpinan



Dashboard Setting Pegawai > **Penilaian Kinerja** Pimpinan ▾

Penilaian Pegawai
Pada halaman ini Anda dapat mengubah data penilaian

Keramahan	Kerja Sama	Kepercayaan	Kekompakan	Kecerdasan Logika	Kecerdasan Spasial	Kecerdasan Naturalis	Action
58	79	78	34	90	50	80	<input checked="" type="checkbox"/>
86	60	88	51	50	60	40	<input checked="" type="checkbox"/>

Gambar 4. 6 *action* Penilaian Kinerja

Berikut adalah beberapa fungsi utama dari tampilan kinerja pegawai pada sistem:

- A. Menyajikan ringkasan kinerja individu secara jelas dan terukur. Ini membantu manajer dan pegawai untuk memantau progres terhadap tujuan individu dan organisasi.
- B. Memberikan basis objektif untuk menilai kinerja pegawai berdasarkan data dan metrik yang terukur. Hal ini dapat mengurangi bias subjektif dalam penilaian kinerja.
- C. Memfasilitasi penetapan tujuan kinerja individu dan menyajikan progres terhadap pencapaian tujuan tersebut. Informasi ini dapat membantu dalam merencanakan pengembangan karier dan pelatihan yang sesuai.
- D. Membuka transparansi antara manajer dan pegawai mengenai harapan, pencapaian, dan pengembangan kinerja. Ini memperkuat komunikasi di antara anggota tim dan organisasi secara keseluruhan.

E. Memberikan kemampuan untuk menganalisis data kinerja secara mendalam, misalnya, melalui visualisasi atau laporan yang dapat membantu dalam pemahaman tren, pola, dan faktor-faktor yang memengaruhi kinerja.

Dashboard Setting Pegawai > Penilaian Kinerja Pimpinan ▾

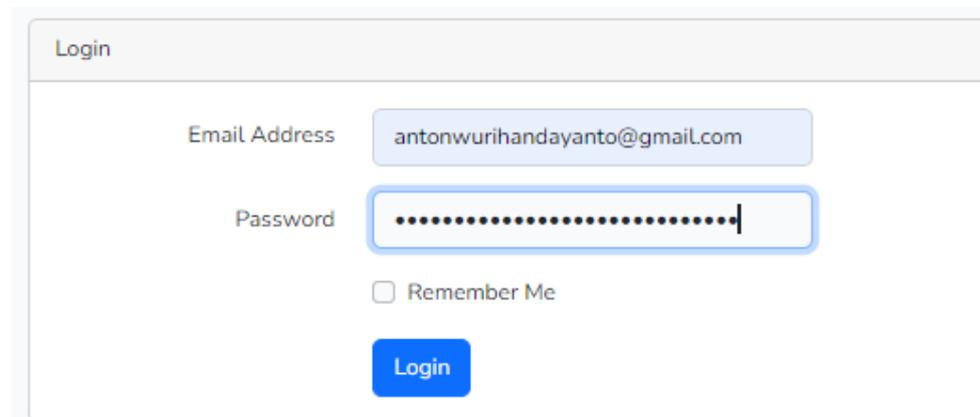
Tambah Penilaian Pegawai
Pada halaman ini Anda dapat menambah data penilaian

Penilaian Pegawai Simpan

Nama	Afif Rianto, A.md. Kep
Nilai Kompetensi	90
Nilai Afektif	80
Nilai Lingkungan	88
Nilai Komponen afektif	68
Nilai Kesadaran	84
Nilai Keramahan	58
Nilai Kerja Sama	79
Nilai Kepercayaan	78
Nilai Kekompakan	34
Nilai Kecerdasan Logika	90
Nilai Kecerdasan Spasial	50
Nilai Kecerdasan Naturalis	80

Gambar 4. 7 Kinerja Pegawai

2. Supervisor (Atasan) merupakan pegawai yang bertanggung jawab dalam tim, tugas dari atasan adalah menilai kinerja dari masing-masing tim. Peran seorang supervisor dalam perusahaan sangat penting karena mereka berada di tingkat manajerial yang lebih dekat dengan tim operasional. Berikut merupakan tampilan login untuk pegawai yang menjabat sebagai atasan.



Login

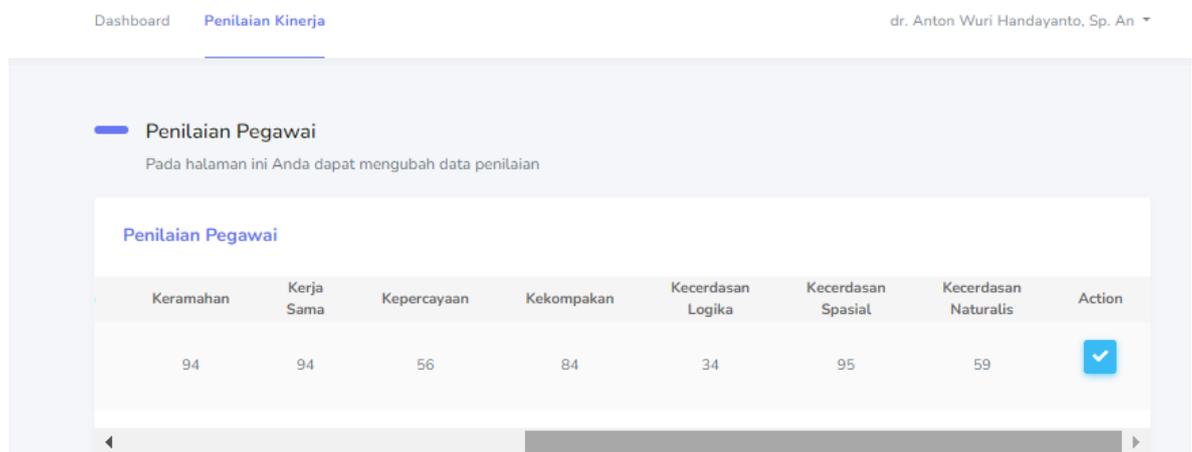
Email Address antonwurihandayanto@gmail.com

Password

Remember Me

Login

Gambar 4. 8 Login sebagai Supervisor



Dashboard Penilaian Kinerja dr. Anton Wuri Handayanto, Sp. An

Penilaian Pegawai

Pada halaman ini Anda dapat mengubah data penilaian

Keramahan	Kerja Sama	Kepercayaan	Kekompakan	Kecerdasan Logika	Kecerdasan Spasial	Kecerdasan Naturalis	Action
94	94	56	84	34	95	59	<input checked="" type="checkbox"/>

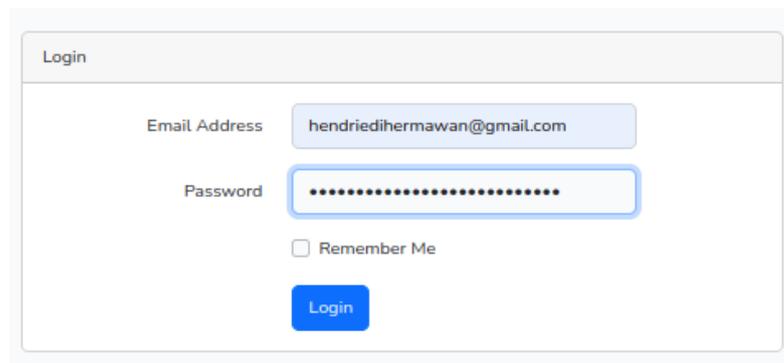
Gambar 4. 9 Penilaian Kinerja oleh Atasan

Setelah berhasil login, atasan dapat memberi penilaian kinerja dari tim yang dimiliki seperti pada Gambar 4.9.

- Pegawai, dapat mengakses sistem hanya untuk melihat *score* dari kinerja masing-masing pegawai. Melaksanakan tugas dan tanggung jawab yang telah ditetapkan sesuai dengan perannya dalam sistem. Ini melibatkan eksekusi tugas rutin dan pekerjaan sehari-hari. Serta Berkolaborasi dengan rekan kerja dan anggota tim untuk mencapai tujuan bersama. Ini

melibatkan komunikasi yang efektif, kerjasama, dan kontribusi positif terhadap keberhasilan tim.

Berikut merupakan tampilan login untuk pegawai beserta score dari kinerja pegawai:

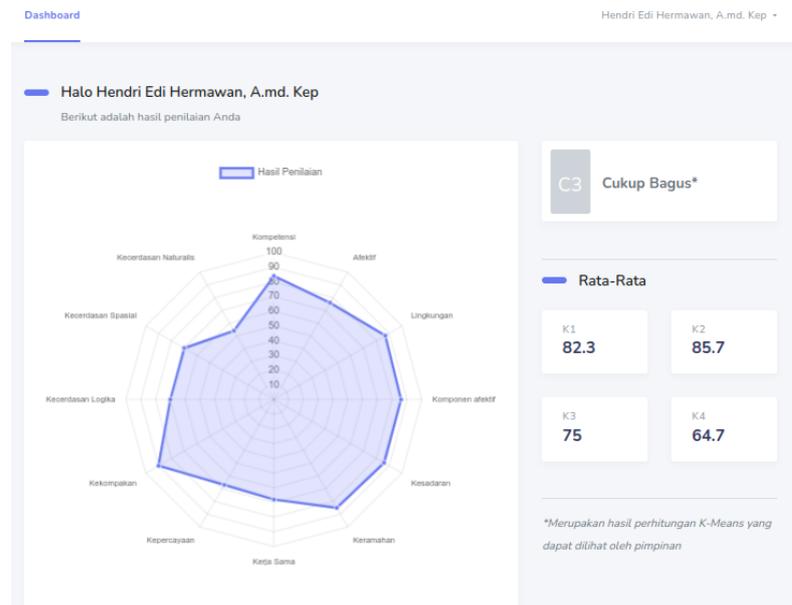


The image shows a login form with the following elements:

- Title: Login
- Email Address: hendriedihermawan@gmail.com
- Password: [masked with dots]
- Remember Me:
- Login button

Gambar 4. 10 Login sebagai Pegawai

Grafik score pegawai adalah visualisasi yang menunjukkan nilai atau skor kinerja individu pegawai selama suatu periode waktu tertentu. Grafik ini sering digunakan dalam manajemen sumber daya manusia dan evaluasi kinerja untuk memberikan gambaran yang jelas tentang pencapaian, kekuatan, dan area pengembangan pegawai.



Gambar 4. 11 Score Kinerja Pegawai

4.2.1 Implementasi Pembobotan Data

Langkah awal dalam pengembangan sistem penilaian kinerja pegawai sebelum melakukan perhitungan pada K-Means *Clustering* adalah dengan menentukan bobot dari kriteria.

Proses Penilaian Kinerja Pegawai Rumah Sakit Dr. Etty Asharto
 Pada halaman ini Anda diperlihatkan proses perhitungan penilaian kinerja pegawai

Data Rata-Rata Iterasi

Nama	K1	K2	K3	K4
Aff Rianto, A.md. Kep	86	70	63.7	73.3
Annisa Fitria, A.md. Kep	92.3	86.3	66.3	50
Bagus Kurniawan, A.md. Kep	82.7	88.7	70.7	60
Hendri Edi Hermawan, A.md. Kep	82.3	85.7	75	64.7
Diana Setyowati, A.md. Kep	84	67.3	68.7	62.7
Edy Nurcahyo, A.md. Kep	86.7	93.3	61.3	60
Fitria Dewi Susanti, A.md. Kep	94	82	68	61.3
Fris Wilen Woli Brata, A.md. Keb	81	82.7	65.7	65
Finawati Dehan, A.md. Keb	87	83	78.7	79.3
Bidan Elis Anita	90.7	92	78.7	80.7
Bidan Lilik Purwati	77.3	92	82.3	64.7
Bidan Yuni Laksono	94	79.7	81.7	72.3
dr. Anis M., SpA	88	89.3	76	79
dr. Brigita Sp. A	83.7	92	69.3	88
dr. Benny Marcel P, Sp. OG	66.3	81.7	77.3	82
dr. Novina, Sp. OG	90.7	88	88.3	71
dr. Ripto Tobing, Sp. OG	83.3	88	58	84.7
dr. Anton Wuri Handayanto, Sp. An	84.3	92.7	83	74.7
dr. Anung Sp. An.	94.7	80.3	78	62.7
dr. Djudjak Sp An	90	91	77.7	82
dr. Dini, Sp. Rad	76.3	89.3	92	76.7
dr. Rima Zakiyah, Sp. Rad	83.7	77.7	85.7	88.7
dr. A. Bayhaqi N. A., Sp. Rad	76.3	92	82.3	70
dr. Hana, Sp. THT	80.3	91.3	81	68.7
dr. Nugroho, Sp.OT	76.3	81	78.7	50
dr. R. Satriyo Aji Sp. OT	87.3	86.7	64.7	63.3
dr. Kartini Kristalia	81	82.7	77.3	79.3
dr. M. Rasyad Indra	87.7	88	81.7	76.3
dr. Rahmad Ari Irmawan	87	88.7	82.3	90
drg. Mustafidah	80.7	81.7	88.3	82.7

Gambar 4. 12 Implementasi Pembobotan Data K1, K2, K3 dan K4

4.2.2 Implementasi Penentuan Centroid Awal K-Means

Langkah awal menentukan centroid pertama dengan cara mengambil data secara *random* (acak). Berikut merupakan proses dari penentuan *centroid* awal:

Dashboard Setting Pegawai > Penilaian Kinerja Pimpinan

Proses Penilaian Kinerja Pegawai Rumah Sakit Dr. Etty Asharto
 Pada halaman ini Anda diperlihatkan proses perhitungan penilaian kinerja pegawai

Data Rata-Rata **Iterasi**

Centroid	K1	K2	K3	K4
C1	86	70	63,7	73,3
C2	92,3	86,3	66,3	50
C3	82,7	88,7	70,7	60
C4	82,3	85,7	75	64,7
C5	84	67,3	68,7	62,7

Nama	C1	C2	C3	C4	C5	Cluster	Jarak Terdekat
------	----	----	----	----	----	---------	----------------

Gambar 4. 13 Tampilan Centroid Awal

3.2.3 Implementasi Iterasi K-Means

Langkah berikutnya adalah iterasi K-Means dengan penjelasan Data

Random = 1, 2, 3, 4 dan 5 seperti dibawah ini:

Tabel 4. 6 Centroid Awal

Cluster	K 1	K 2	K 3	K 4
C1	86	70	63,7	73,3
C2	92,3	86,3	66,3	50
C3	82,7	88,7	70,7	60
C4	82,3	85,7	75	64,7
C5	84	67,3	68,7	62,7

Perhitungan K-means berawal dari pencarian iterasi ke-1 dengan menentukan jumlah pengelompokan secara random. Pada percobaan pertama, titik awal diambil dari lima data acak untuk menghitung jarak dari seluruh cluster yang akan dibentuk. Ketika perhitungan iterasi pertama belum konvergen, maka pengelompokan harus dilanjutkan menuju iterasi kedua dengan diperoleh titik cluster baru dengan nilai sebagai berikut:

Tabel 4. 7 *Centroid* Kedua

Cluster	K 1	K 2	K 3	K 4
C1	84,7	79	60,8	79
C2	93,2	84,2	67,2	55,7
C3	87,2	82,5	66,5	64,3
C4	84,1	86,9	80,8	76,2
C5	84	67,3	68,7	62,7

Pada perhitungan iterasi kedua belum *konvergen*, pengelompokan dilanjutkan menuju iterasi ketiga dengan diperoleh titik pengelompokan baru dengan nilai berikut ini:

Tabel 4. 8 *Centroid* ketiga

Cluster	K 1	K 2	K 3	K 4
C1	84,7	79	60,8	79
C2	89,3	82,4	72,8	56
C3	84,4	87,8	65,6	62,1
C4	83,5	87,3	81	77,4
C5	79,2	67,3	68,7	62,7

Pada iterasi ke-3 dari perhitungan data tabel 4.8, Tidak ada data yang berpindah dari satu cluster ke cluster lainnya, dan titik pusat dari setiap cluster tetap tidak berubah. Perhitungan data telah sesuai dengan perhitungan K-Means, sehingga iterasi berhenti dikarenakan nilai *cluster center* iterasi ke-2 memiliki kesamaan dengan iterasi ke-3 dan dengan hasil telah mencapai stabil dan *konvergen*.

Studi ini akan melakukan uji coba sebanyak 3 kali iterasi pada pegawai rumah sakit Dr. Etty Asharto Batu dengan jumlah 30 pegawai. Uji coba sistem yang akan digunakan Penelitian ini menggunakan metode penentuan centroid

awal secara acak (Random) bersama dengan metode pembobotan kriteria secara default, yang dijelaskan di bawah ini:

1. Variabel K1 (Performa Kerja) merupakan hasil Rata-Rata dari kriteria Kompetensi, Afektif dan Lingkungan.
2. Variabel K2 (Sikap dan Kepribadian) merupakan hasil Rata-Rata dari Komponen Afektif, Kesadaran dan Keramahan.
3. Variabel K3 (Kerja Tim) merupakan hasil Rata-Rata dari kriteria Kerja Sama, Kepercayaan dan Kekompakan.
4. Variabel K4 (Kapasitas Intelektual) merupakan hasil Rata-Rata dari Kecerdasan Logika, Kecerdasan Spasial dan Kecerdasan Natural.

Berikut merupakan tabel dari rata-rata kriteria:

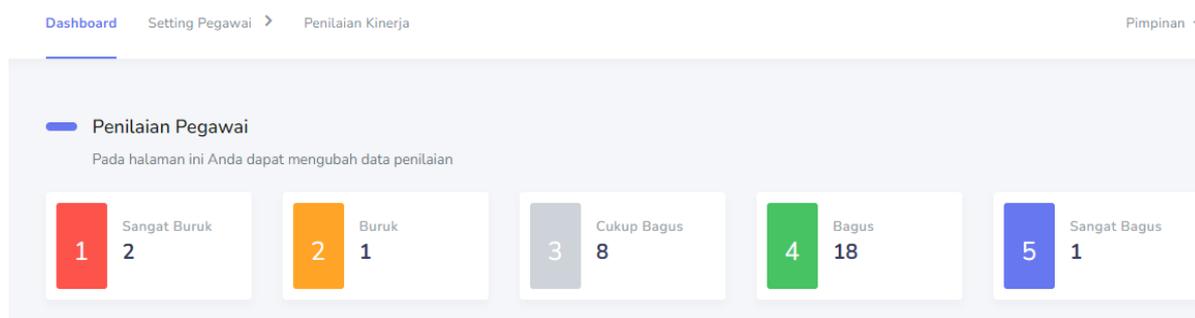
Tabel 4. 9 Hasil Rata-Rata Kriteria

Hasil Rata-Rata Kriteria			
K1	K2	K3	K4
86	70	63,7	73,3
92,3	86,3	66,3	50
82,7	88,7	70,7	60
82,3	85,7	75	64,7
84	67,3	68,7	62,7
86,67	93,3	61,3	60
94	82	68	61,3
81	82,7	65,7	65
87	83	78,7	79,3
90,7	92	78,7	80,7
77,3	92	82,3	64,7
94	79,7	81,7	72,3
88	89,3	76	79
83,7	92	69,3	88
66,3	81,7	77,3	82

Hasil Rata-Rata Kriteria			
K1	K2	K3	K4
90,7	88	88,3	71
83,3	88	58	84,7
84,3	92,7	83	74,7
94,7	80,3	78	62,7
90	91	77,7	82
76,3	89,3	92	76,7
83,7	77,7	85,7	88,7
76,3	92	82,3	70
80,3	91,3	81	68,7
76,3	81	78,7	50
87,3	86,7	64,7	63,3
81	82,7	77,3	79,3
87,7	88	81,7	76,3
87	88,7	82,3	90
80,7	81,7	88,3	82,7

4.3 Pengujian Performa Clustering

Pengujian performa cluster dengan metode K-Means untuk mengukur kualitas cluster nilai dari kinerja pegawai. Pengujian performa *clustering* mengacu pada data hasil uji coba yang dilakukan sebanyak 3 kali iterasi yang diproses oleh sistem. Hasil dari sistem yang telah dilakukan tiga kali ditunjukkan iterasi dengan hasil nama pegawai dengan lima kategori kinerja pegawai sebagai berikut:



Gambar 4. 14 Dashboard Penilaian Pegawai

1. Sangat Buruk

1 - Sangat Buruk

Nama	Rata-Rata Kriteria				Clus
	Performa Kerja	Sikap dan Kepribadian	Kerja Tim	Kapasitas Intelektual	
Afif Rianto, A.md. Kep dr.	86	70	63.6666666666667	73.3333333333333	C
Ripto Tobing, Sp. OG	83.3333333333333	88	58	84.6666666666667	C

Gambar 4. 15 Pegawai Sangat Buruk

2. Buruk

2 - Buruk

Nama	Rata-Rata Kriteria				Clust
	Performa Kerja	Sikap dan Kepribadian	Kerja Tim	Kapasitas Intelektual	
Annisa Fitria, A.md. Kep	50.3333333333333	86.3333333333333	66.3333333333333	50	C2

Gambar 4. 16 Pegawai buruk

3. Cukup Bagus

C3 - Cukup Bagus

Nama	Rata-Rata Kriteria			
	Performa Kerja	Sikap dan Kepribadian	Kerja Tim	Kapasitas Intelektual
Bagus Kurniawan, A.md. Kep	82.666666666667	88.666666666667	70.666666666667	60
Hendri Edi Hermawan, A.md. Kep	82.333333333333	85.666666666667	75	64.666666666667
Edy Nurcahyo, A.md. Kep	86.666666666667	93.333333333333	61.333333333333	60
Fitria Dewi Susanti, A.md. Kep	94	82	68	61.333333333333
Fris Wilen Weli Brata, A.md. Keb	81	82.666666666667	65.666666666667	65
dr. Anung	94.666666666667	80.333333333333	78	62.666666666667

Gambar 4. 17 Pegawai Cukup Bagus

4. Bagus

4 - Bagus

Nama	Rata-Rata Kriteria			
	Performa Kerja	Sikap dan Kepribadian	Kerja Tim	Kapasitas Intelektual
Finawati Dehan, A.md. Keb	87	83	78.666666666667	79.333333333333
Bidan Elis Anita	90.666666666667	92	78.666666666667	80.666666666667
Bidan Lilik Purwati	77.333333333333	92	82.333333333333	64.666666666667
Bidan Yuni Laksono	94	79.666666666667	81.666666666667	72.333333333333
dr. Andi M., SpA	88	89.333333333333	76	79
dr. Brigita Sp. A	83.666666666667	92	69.333333333333	88
dr. Benny Marcel P, Sp. OG	66.333333333333	81.666666666667	77.333333333333	82
dr. Novina, Sp. OG	90.666666666667	88	88.333333333333	71
dr. Anton				

Gambar 4. 18 Pegawai Bagus

5. Sangat Bagus

Nama	Rata-Rata Kriteria				Clu
	Performa Kerja	Sikap dan Kepribadian	Kerja Tim	Kapasitas Intelektual	
Diana Setyowati, A.md. Kep	84	67.3333333333333	68.6666666666667	62.6666666666667	

Gambar 4. 19 Pegawai Sangat Bagus

4.4 Pembahasan

Penelitian ini menggunakan skenario pengujian. Penelitian ini menggunakan 30 nama pegawai rumah sakit Dr. Etty Asharto Batu sebagai sampel penelitian. Selanjutnya mencari bobot kriteria yang terdiri dari rata-rata kompetensi, afektif, lingkungan, komponen afektif, kesadaran, keramahan, kerja sama, kepercayaan, kekompakan, kecerdasan logika, kecerdasan spasial, kecerdasan naturalis yang telah dikonversi menjadi angka desimal berdasarkan nilai signifikansi relatif masing-masing kriteria.

Pengujian yang dilakukan dalam penelitian mengikuti ketentuan pembobotan K-Means secara *default* dengan pemilihan *Centroid* pertama dengan pengambilan nilai secara acak (*random*). Hasil dari uji coba sistem ketika melakukan perhitungan pada *centroid* pertama mendapatkan hasil C1, C2, C3, C4 dan C5 pada setiap percobaan. Pada proses klusterisasi, penentuan centroid sangat memengaruhi hasil klusterisasi kinerja dari pegawai. Proses tersebut sangat menentukan seberapa baik pengelompokan kinerja pegawai menggunakan *clustering* yang dihasilkan oleh sistem.

Berdasarkan hasil pengujian sistem, Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun memenuhi syarat untuk pengelompokan kinerja pegawai pada rumah sakit dr. Etty Asharto Batu. Adanya sistem ini, maka memudahkan kegiatan pengelompokan dari kinerja masing-masing pegawai agar mendapatkan data berupa nama-nama pegawai dengan kapasitas kinerja Sangat Buruk, Buruk, Cukup Bagus, Bagus dan Sangat Bagus. Terdapat ketidaksamaan dalam hasil pengelompokan dari sistem terjadi karena proses clustering dalam sistem belum berjalan secara maksimal. Kekurangan lain dari sistem adalah tidak tersedia button untuk input file (excel) untuk melakukan perhitungan secara efisien, sehingga hanya dapat memproses input data dengan manual.

4.5 Integrasi Sains dan Islam

Penelitian mengenai pengelompokan nilai kinerja pegawai bertujuan untuk mendapatkan nama pegawai sesuai dengan kualitas masing-masing pegawai dalam menjalankan tugas serta tanggung jawab. Allah subhanahu wa ta'ala berfirman pada surah Al-Baqarah Ayat 286 :

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْ رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَا إِنْ نَسِينَا أَوْ أَخْطَأْنَا رَبَّنَا وَلَا تَحْمِلْ عَلَيْنَا إصْرًا كَمَا حَمَلْتَهُ عَلَى الَّذِينَ مِنْ قَبْلِنَا رَبَّنَا وَلَا تُحَمِّلْنَا مَا لَا طَاقَةَ لَنَا بِهِ ۗ وَاعْفُ عَنَّا وَاعْفُ لَنَا وَارْحَمْنَا أَنْتَ مَوْلَانَا فَانصُرْنَا عَلَى الْقَوْمِ الْكَافِرِينَ

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakannya dan dia mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya. (Mereka berdoa), "Ya Tuhan kami, janganlah Engkau hukum kami jika kami lupa atau kami melakukan kesalahan. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau bebani kami dengan beban yang berat sebagaimana Engkau bebani kepada orang-orang sebelum kami. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau pikulkan kepada kami apa yang tidak sanggup kami memikulnya. Maafkanlah kami, ampunilah kami, dan

rahmatilah kami. Engkaulah pelindung kami, maka tolonglah kami menghadapi orang-orang kafir."" (QS. Al-Baqarah: 286) .

Dalam ayat ini Allah SWT, bukan memberatkan seseorang melampaui kemampuan individu. Setiap individu bertanggung jawab atas perbuatan baik atau buruknya, dan tidak akan dihukum lebih dari apa yang dapat ia tanggung. Dalam konteks penilaian kinerja pegawai di rumah sakit, pegawai diberikan tanggung jawab sesuai dengan kemampuannya agar dapat memberikan kontribusi yang maksimal.

Dalam Al-Qur'an surah Al-Imran ayat 159 menjelaskan sikap dalam kepemimpinan, ayat tersebut sebagai berikut :

فِيمَا رَحْمَةٍ مِّنَ اللَّهِ لَئِن لَّنتَ لَهُمْ وَلَوْ كُنْتَ فَظًّا غَلِيظَ الْقَلْبِ لَانفَضُّوا مِن حَوْلِكَ فَاعْفُ عَنْهُمْ وَاسْتَغْفِرْ لَهُمْ وَشَاوِرْهُمْ فِي الْأَمْرِ فَإِذَا عَزَمْتَ فَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُتَوَكِّلِينَ

"Maka berkat rahmat Allah engkau (Muhammad) berlaku lemah lembut terhadap mereka. Sekiranya kamu bersikap keras dan berhati kasar, tentulah mereka menjauhkan diri dari sekitarmu. Karena itu maafkanlah mereka dan mohonkanlah ampun untuk mereka, dan bermusyawaralah dengan mereka dalam urusan itu. Kemudian, apabila engkau telah membulatkan tekad, maka bertawakkallah kepada Allah. Sungguh, Allah mencintai orang yang bertawakal."

(QS. Ali 'Imran : 159).

Ayat ini memberikan petunjuk kepada Nabi Muhammad SAW dan para pemimpin Muslim untuk memperlakukan para sahabat dan pengikut mereka baik hati dan penuh kasih sayang. Pemimpin yang memimpin haru memiliki sikap yang penuh rahmat dan kelembutan cenderung mendapatkan kepercayaan dan dukungan lebih besar dari pengikutnya. Ketika seorang pemimpin menunjukkan

rasa sayang dan kelembutan, itu menciptakan ikatan emosional yang kuat dan membangun kepercayaan dalam hubungan. Ayat ini memberikan solusi konkret dalam menghadapi situasi di mana pengikut atau sahabat membuat kesalahan atau melakukan tindakan yang kurang tepat. Pemimpin diminta untuk memberikan maaf dan memohonkan ampun bagi mereka. Sikap pemaafan menciptakan suasana yang penuh dengan kedamaian dan persaudaraan, sementara memohonkan ampun adalah cara untuk lebih dekat dengan Allah dan meminta bimbingan-Nya.

Secara keseluruhan, ayat ini mengajarkan bahwa kepemimpinan yang penuh rahmat, lemah lembut, dan penuh ampunan dapat menciptakan lingkungan yang positif dan membangun hubungan yang kuat antara pemimpin dan pengikut. Sikap seperti itu mencerminkan nilai-nilai Islam tentang keadilan, toleransi dan kasih sayang dalam berinteraksi dengan sesama.

Dalam Al - Qur'an surah Al-Hujurat ayat 13 keberagaman manusia, ayat tersebut sebagai berikut :

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ أَتْقَىٰكُمْ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ

حَبِيرٌ

"Wahai manusia! Sungguh, Kami telah menciptakan kamu dari seorang laki-laki dan seorang perempuan, kemudian Kami jadikan kamu berbangsa-bangsa dan bersuku-suku agar kamu saling mengenal. Sungguh, yang paling mulia di antara kamu di sisi Allah ialah orang yang paling bertakwa. Sungguh, Allah Maha Mengetahui, Maha Teliti."
(QS. Al-Hujurat : 13).

Menyoroti keragaman manusia dan tujuan penciptaan mereka. Meskipun tidak secara langsung mengaitkan dengan pengelompokan kinerja pegawai, prinsip saling mengenal dan menghormati dapat dihubungkan dengan pengelompokan tim kerja yang efektif. Dalam konteks pengelompokan kinerja pegawai, pengertian tentang keragaman dan penghargaan terhadap perbedaan di antara anggota tim dapat menciptakan lingkungan kerja yang inklusif dan produktif. Pengelompokan yang baik dalam konteks ini dapat memanfaatkan keahlian dan kekuatan setiap orang untuk mencapai tujuan bersama. Dengan mengaplikasikan prinsip-prinsip seperti saling mengenal, menghormati, dan bekerja sama, sebuah tim dapat meningkatkan kinerja melalui sinergi dan kolaborasi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian yang dilakukan mengenai penilaian kinerja karyawan dengan menggunakan metode clustering K-Means mencapai hasil performa pengelompokan dengan menggunakan metode K-Means *Clustering* dalam mengolah data sudah baik. Serta sistem yang sudah ada dapat mengelompokkan kinerja pegawai dan dapat menentukan tingkat kinerja dari masing-masing pegawai dengan baik.

5.2 Saran

Diharapkan bahwa berdasarkan evaluasi uji coba yang dilakukan dalam penelitian ini, para peneliti dapat memenuhi beberapa rekomendasi untuk penelitian yang akan datang, antara lain:

1. Menambahkan jumlah cluster beserta jumlah data yang diolah,
2. Memperbaiki tampilan sistem dan fitur yang belum tersedia pada sistem sebelumnya,
3. Menggunakan metode lain yang lebih efisien sehingga dapat dijadikan pembanding dengan metode sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifi, W., Nastiti, D. R., & Aini, Q. (2020). Clustering K-Means Pada Data Ekspor (Studi Kasus: Pt. Gaikindo). *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 11(1), 45–50. <https://doi.org/10.24176/simet.v11i1.3568>
- Ali, A., & Masyufah, L. (2021). Clustering Guna Menunjang Program Jaminan Balong Bendo Sidoarjo Clustering Bpjs ' S Inpatients By Using K -Means Clustering Method To Support the National Health Insurance Program At Anwar Medika Hospital Balong Bendo Sidoarjo. *Jurnal Wiyata*, 8(1), 8–22.
- Dinata, R. K., Safwandi, S., Hasdyna, N., & Azizah, N. (2020). Analisis K-Means Clustering pada Data Sepeda Motor. *INFORMAL: Informatics Journal*, 5(1), 10. <https://doi.org/10.19184/isj.v5i1.17071>
- Elisa, Z. P., Nabella, S. D., & Sari, D. P. (2022). *Pengayaan : Jurnal Manajemen Pengaruh Persepsi Peran , Pengembangan Sumber Daya Manusia , dan Kompensasi Atas Kinerja Pegawai Universitas Ibnu Sina Machine Translated by Google*. 12(3), 1606–1612.
- Kusdinar, I. (2019). Penerapan K-Means Clustering Untuk Penentuan Keputusan Pegawai Teladan Dan Berpotensiphk Bedasarkan Data. *Jurnal Informatika*, 6(1), 1–9.
- Lukiyana, & Arsinta. (2019). Pengaruh kemampuan intelektual dan pengembangan karir terhadap kinerja karyawan yang dimoderasi oleh organizational justice dan self efficacy. *Business Management Journal*, 15(2), 93–106.
- Murni, D., Efendi, B., Rahmadani, N., Informasi, S., & Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal Kisaran, S. (2022). Implementation of Employee Discipline Clustering At Gotting Sidodadi Village Office Bandar Pasir Mandoge Using K-Means Algorithm. *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, 3(2), 295–304.
- Novia, E. A., Rahayu, W. I., & Pane, S. F. (2020). Implementasi Algoritma K-Means Clustering Tingkat Kepentingan Tagihan Rumah Sakit di PT Pertamina (PERSERO). *J. Ilm. Inform*, 08(01), 44–52. <https://core.ac.uk/download/pdf/288193305.pdf>
- Nugroho, M. R., Hendrawan, I. E., & Purwantoro, P. P. (2022). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Klasterisasi Data Obat Pada Rumah Sakit ASRI. *Nuansa Informatika*, 16(1), 125–133. <https://doi.org/10.25134/nuansa.v16i1.5294>

- Penta, M. F., Siahaan, F. B., & Sukamana, S. H. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode SAW pada PT. Kujang Sakti Anugrah. *JSAI (Journal Scientific and Applied Informatics)*, 2(3), 185–192. <https://doi.org/10.36085/jsai.v2i3.410>
- Pratama, I. W., & Sukarno, G. (2021). Analisis Penilaian Kinerja, Reward, dan Punishment terhadap Kinerja Pegawai pada Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Jawa Timur. *Jurnal STEI Ekonomi*, 30(02), 20–32. <https://doi.org/10.36406/jemi.v30i02.460>
- Pusparani, M. (2021). Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Pegawai (Suatu Kajian Studi Literatur Manajemen Sumber Daya Manusia). *Jurnal Ilmu Manajemen Terapan*, 2(4), 534–543. <https://doi.org/10.31933/jimt.v2i4.466>
- Rachdiansyah, I., & Tesmanto, J. (2022). VISA: Journal of Visions and Ideas. *Visa Journal of Visions and Ideas*, 1(1), 54–67.
- Regina, S., Sutinah, E., & Agustina, N. (2021). Clustering Kualitas Kinerja Karyawan Pada Perusahaan Bahan Kimia Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(2), 573. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i2.2909>
- Rohmah, A., Sembiring, F., & ... (2021). Implementasi Algoritma K-Means Clustering Analysis Untuk Menentukan Hambatan Pembelajaran Daring (Studi Kasus: Smk Yaspim *Sistem Informasi Dan ...*, 290–298.
- Saputro, I. W., & Sari, B. W. (2020). Uji Performa Algoritma Naïve Bayes untuk Prediksi Masa Studi Mahasiswa. *Creative Information Technology Journal*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.24076/citec.2019v6i1.178>
- Septiarini, A., Thaher, I. A., & Puspitasari, N. (2022). Pengelompokan Kualitas Kinerja Pegawai Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, 11(2), 131–141. <https://doi.org/10.34010/komputika.v11i2.5518>
- Sya'baniah, S. I., Saryono, O., & Herlina, E. (2019). Pegawai Rekapitulasi Hasil Penilaian Disiplin dan Prestasi Kerja Pegawai Nilai Capaian Kinerja Frekuensi Keterlambatan / bulan. *Business Management and Entrepreneurship Journal*, 1(4), 162–177.
- Wulandari, C., Ansori, Y., & H, K. F. H. (2022). Metode CRISP-DM Pada Mikro Industri (UMKM) Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. 14(2), 35–40.
- Zega, Y. (2022). Pengaruh Kinerja Kepegawaian Dalam Administrasi

Perkantoran. *Jurnal Akuntansi, Manajemen Dan Ekonomi*, 1(1), 63–69.
<https://doi.org/10.56248/jamane.v1i1.14>