

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Data Mining

Data Mining merupakan suatu analisa terhadap data observasi dengan jumlah data yang sangat besar untuk mengetahui relasi atau hubungan yang tidak terduga sebelumnya dan merangkum data tersebut ke dalam bentuk baru sehingga dapat dipahami oleh pemilik data (Muhammad & Budianita, 2022). Data mining dikenal sebagai teknik yang digunakan untuk menggali pola-pola tersembunyi pada sekumpulan data dengan maksud untuk menghasilkan informasi baru. Berikut beberapa pengertian data mining yang secara naratif mempunyai beberapa maksud yang mirip (Prasetyo, 2014) :

1. Pencarian otomatis pola dalam basis data besar, menggunakan teknik komputasional campuran dari statistik, pembelajaran mesin, dan pengenalan pola.
2. Ilmu pengekstrakan informasi yang berguna dari set data atau basis data besar.
3. Eksplorasi otomatis atau semiotomatis dan analisis data dalam jumlah besar, dengan tujuan untuk menemukan pola yang bermakna.
4. Proses penemuan informasi otomatis dengan mengidentifikasi pola dan hubungan 'tersembunyi' dalam data.

Metode yang digunakan dalam data mining bervariasi tergantung pada tujuan penggunaan dataset. Ini termasuk estimasi, prediksi, klasifikasi, clustering, dan asosiasi. Dalam pemetaan data, salah satu teknik yang digunakan adalah clustering (Nur, Syifa, Kharis, & Permatasari, 2023). Secara umum, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan data mining (Fujiyama, 2024) :

1. Association

Merupakan metode berbasis aturan yang digunakan untuk menemukan asosiasi dan hubungan variabel yang berada dalam satu data set. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi korelasi produk dalam keranjang

belanja untuk memahami kebiasaan konsumsi pelanggan. Sehingga Perusahaan dapat menerapkan algoritma yang tepat dalam memberikan sistem rekomendasi.

2. Classification

Merupakan metode yang paling umum digunakan dalam data mining. Classification digunakan untuk memprediksi kelas pada suatu objek.

3. Regression

Merupakan metode yang menjelaskan variabel dependen melalui proses analisis variabel independen. Misalkan, prediksi penjualan suatu produk berdasarkan korelasi antara harga produk dengan tingkat pendapatan rata-rata pelanggan.

4. Clustering

Clustering digunakan untuk membagi data menjadi beberapa kelompok berdasarkan kemiripan atribut yang dimiliki.

2.2 Klinik

Klinik merupakan fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan, yang menyediakan pelayanan medis dasar dan/atau spesialisik. Berdasarkan jenis pelayanan, klinik dibagi menjadi 2 (Permenkes No 9, 2014) (BPK, 2024):

a. Klinik Pratama

Merupakan klinik yang menyelenggarakan pelayanan medis dasar baik umum maupun khusus oleh dokter umum dan dipimpin oleh seorang dokter umum. Dari perijinannya, klinik jenis pratama dapat dimiliki badan usaha atau perorangan.

b. Klinik Utama

Merupakan klinik yang menyelenggarakan pelayanan medis spesialisik atau pelayanan medis dasar dan spesialisik. Spesialisik merupakan pengkhususan suatu pelayanan pada bidang tertentu berdasarkan disiplin ilmu, organ atau jenis penyakit tertentu. Klinik jenis utama dipimpin oleh dokter spesialis atau seorang dokter gigi spesialis. Dari perijinannya,

klirik jenis utama hanya dapat dimiliki oleh sebuah badan usaha berupa CV atau PT.

Kewajiban klinik yang diatur dalam Permenkes RI No 9 tahun 2014 adalah sebagai berikut :

1. Memberikan pelayanan aman, berkualitas, mengutamakan kepentingan pasien, dan sesuai standar profesi, serta standar pelayanan dan standar prosedur operasional
2. Memberikan pelayanan gawat darurat kepada pasien sesuai kemampuan tanpa meminta uang muka terlebih dahulu atau dengan kata lain mengutamakan kepentingan pasien
3. Melaksanakan program pemerintah di bidang kesehatan
4. Memiliki peraturan internal dan standar prosedur operasional
5. Melakukan kendali atas mutu dan biaya
6. Memperoleh persetujuan tindakan medis
7. Menyelenggarakan rekam medis
8. Melakukan sistem rujukan
9. Menghormati hak pasien
10. Menolak keinginan pasien yang tidak sesuai standar profesi, etika dan peraturan undang-undang

2.3 Obat

Obat merupakan bahan yang digunakan untuk mencegah, meringankan, dan menyembuhkan berbagai macam penyakit pada bagian dalam dan luar tubuh (Shelawati, 2019). Obat merupakan unsur yang sangat penting dalam upaya penyelenggaraan kesehatan, dengan pemberian obat penyakit yang diderita oleh pasien dapat diukur tingkat kesembuhannya. Selain itu obat merupakan kebutuhan pokok masyarakat, maka persepsi masyarakat tentang hasil yang diperoleh dari pelayanan kesehatan adalah menerima obat setelah berkunjung ke sarana kesehatan baik rumah sakit, puskesmas, maupun klinik. Oleh karena itu obat adalah komponen utama dalam intervensi mengatasi masalah kesehatan, maka pengadaan obat dalam pelayanan kesehatan juga

merupakan indikator untuk mengukur tercapainya efektifitas dan keadilan dalam pelayanan kesehatan (Siska & Jepisah, 2022).

Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) membuat aturan dan golongan obat. Penggolongan ini diatur oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 917/Menkes/Per/X/1993 yang kini telah diperbaharui dengan Permenkes RI Nomor 949/Menkes/Per/IV/2000. Berikut ini 7 golongan obat dan kegunaannya agar tidak disalahgunakan (IPB, 2024) :

1. Obat Bebas

ditandai dengan lingkaran berwarna hijau dengan garis tepi hitam. Kode ini menunjukkan bahwa obat tersebut dapat dibeli secara bebas tanpa menggunakan resep dokter. Obat bebas tetap tidak boleh digunakan sembarangan karena memiliki kandungan kimia yang berdampak bagi kesehatan tubuh. Obat-obatan yang dapat dibeli secara bebas biasanya digunakan untuk mengatasi penyakit yang memiliki gejala ringan. Contoh obat bebas adalah parasetamol, vitamin, multivitamin, dan antasida.

2. Obat Bebas Terbatas

Obat bebas terbatas ditandai dengan lingkaran berwarna biru dengan garis tepi hitam. obat bebas terbatas masih bisa dibeli tanpa resep dokter, namun tetap tergolong obat keras. Contoh obat bebas terbatas adalah CTM, Tremenza, Grantusif, Flutamol.

3. Obat Keras

Ditandai dengan lingkaran merah dengan garis tepi berwarna hitam dan huruf K di tengah yang menyentuh garis tepi. Obat golongan ini hanya bisa didapatkan dengan resep dokter. Obat golongan ini tidak bisa sembarang dikonsumsi karena dapat berbahaya, sehingga harus digunakan sesuai aturan yang tepat. Contoh obat keras adalah Asam Mefenamat, Omeprazol, Lansoprazol, Domperidon.

4. Obat Golongan Narkotika

Ditandai dengan tanda plus dengan lingkaran berwarna merah. obat narkotika berbahan dasar tanaman atau buatan berupa sintetis ataupun semi-sintetis. Obat ini hanya bisa didapatkan dengan resep dokter, dengan tanda tangan dokter, disertai nomor izin praktik dokter pada resep tersebut, dan tidak dapat menggunakan salinan resep. Contoh obat jenis ini adalah morfin, heroin, dan kodein.

5. Obat Fitofarmaka

Ditandai dengan tanda kristal salju berwarna hijau di lingkaran kuning dengan tepi warna hijau. Perbedaan obat fitofarmaka dengan obat herbal biasanya terletak pada proses pengolahan bahan herbal yang telah ditunjang oleh bukti ilmiah secara penelitian klinis (sampai ke manusia), sehingga dapat disetarakan dengan obat modern. Contoh golongan obat ini adalah obat untuk memperkuat daya tahan tubuh, misalnya Stimuno, Tensigard, Xgra, Nodiar, Inlacin, VipAlbumin plus, Rheumaner.

6. Obat Herbal Terstandar (OHT)

Ditandai dengan simbol lingkaran kuning dengan garis tepi hijau dan gambar tiga buah bintang hijau di dalamnya. merupakan obat yang diekstrak dari bahan alami, seperti dari tanaman, hewan, maupun mineral. Contoh obat herbal terstandar adalah Tolak angin, Diapet, Lelap.

7. Obat Herbal (Jamu)

Ditandai dengan simbol berwarna hijau dengan gambar pohon. Merupakan obat tradisional berbahan alami warisan budaya yang telah diwariskan secara turun-temurun dari generasi ke generasi untuk kesehatan. Contoh obat herbal (jamu) adalah Antangin, Pilkita, Promag.

2.4 Clustering

Salah satu cara untuk mengelompokkan data adalah dengan clustering yang merupakan salah satu teknik dari data mining (Andreswari, Efendi, & Prastio, 2023). Clustering merupakan proses pengelompokan data dalam kelas-kelas atau cluster-cluster sehingga data dalam suatu cluster memiliki

tingkat persamaan yang tinggi satu dengan lainnya tetapi sangat berbeda dengan data dalam cluster lain (Rouza & Fimawahib, 2020).

2.5 Normalisasi Data

Beberapa kasus dalam data mining mempunyai fitur dengan nilai yang terletak dalam jangkauan nilai yang berbeda yang mengakibatkan fitur dengan nilai atau jangkauan yang besar akan mendominasi serta memiliki pengaruh yang besar dalam fungsi biaya dibandingkan dengan fitur yang memiliki nilai jangkauan yang kecil. Normalisasi data bertujuan agar semua fitur berada dalam jangkauan yang sama sehingga tidak ada fitur yang mendominasi. Teknik linier adalah teknik normalisasi data dengan menskalakan jangkauan setiap fitur dalam jangkauan [0,1] atau [-1,1]. Berikut adalah rumus persamaan menggunakan jangkauan [0,1] (Prasetyo, 2014). :

$$x = \frac{x_{ik} - \min(x_k)}{\max(x_k) - \min(x_k)} \dots\dots\dots(2.1)$$

2.6 Fuzzy C-Means

Fuzzy C - Means merupakan salah satu metode untuk pengelompokan data dimana setiap data pada satu kelompok ditentukan oleh derajat keanggotaan, Fuzzy C-means merupakan suatu teknik clustering yang banyak digunakan dalam aplikasi clustering dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan waktu komputasi yang tepat (Dasriani, Mayadi, & Anggrawan, 2022). Keunggulan utama metode ini terletak pada kemampuannya dalam mengklasifikasikan data dengan tingkat keanggotaan yang tidak eksklusif. Dalam Fuzzy C - Means, nilai keanggotaan berada dalam jangkauan 0 hingga 1, mencerminkan derajat keanggotaan setiap objek terhadap setiap cluster. Hal ini memungkinkan pengelompokan data yang fleksibel dan memungkinkan analisis yang lebih rinci dan mendalam terhadap pola dan hubungan antarobjek dalam data. Pendekatan soft clustering, yang membedakan fuzzy-c-means dari hard clustering, memberikan skor kemungkinan setiap titik data untuk menjadi bagian dari cluster (Huddin,

Haerani, Jasril, & Oktavia, 2023). Semakin tinggi nilai keanggotaannya maka semakin tinggi derajat keanggotaannya, dan semakin kecil nilai keanggotaannya maka semakin rendah keanggotaannya. Fuzzy C - Means merupakan versi Fuzzy dari K-Means dengan beberapa modifikasi yang membedakannya dengan K-Means (Yudhistiraa, Aldino, & Darwis, 2022).

2.7 Algoritma Fuzzy C-Means

Alur algoritma *Fuzzy C-Means* dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut (Prasetyo, 2014) :

1. Inisialisasi : tentukan jumlah cluster ($C \geq 2$), tentukan bobot pangkat ($w > 1$), tentukan jumlah maksimal iterasi, tentukan ambang batas perubahan nilai fungsi objektif (jika perlu juga perubahan nilai centroid).
2. Berikan nilai awal pada matriks fuzzy pseudo-partition, dengan syarat seperti pada persamaan sebagai berikut :

$$\sum_{j=1}^k u_{ij} = 1 \quad \dots\dots\dots(2.2)$$

Setiap data mempunyai derajat keanggotaan pada setiap cluster, dinyatakan dengan u_{ij} , dengan nilai diantara 0 dan 1, i menyatakan data x_i dan j menyatakan cluster c_j . Jumlah nilai derajat keanggotaan setiap data x_i selalu sama dengan 1.

3. Lakukan langkah 4 sampai 6 selama syarat masih terpenuhi :
 - 1) Apabila perubahan pada nilai fungsi objektif masih diatas nilai ambang batas yang ditentukan, atau
 - 2) Perubahan pada nilai centroid masih di atas nilai ambang batas yang ditentukan, atau
 - 3) Iterasi maksimal belum tercapai.
4. Hitung nilai centroid dari masing – masing cluster dengan menggunakan persamaan berikut :

$$C_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^N (u_{ik})^w x_{ij}}{\sum_{i=1}^N (u_{ik})^w} \quad \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

C_{ij} : Pusat cluster ke-k untuk atribut ke-j

u_{ik} : Derajat keanggotaan untuk data ke-i pada cluster ke-k

x_{ij} : Data ke-i, atribut ke-j

5. Hitung matriks fuzzy pseudo-partition (derajat keanggotaan setiap data pada setiap cluster) menggunakan persamaan berikut :

$$x_{ij} = \frac{D(x_i, c_j)^{\frac{-2}{w-1}}}{\sum_{l=1}^k D(x_i, c_l)^{\frac{-2}{w-1}}} \dots\dots\dots(2.4)$$

6. Hitung Fungsi Objektif

Menghitung fungsi objektif pada iterasi ke-t menggunakan persamaan berikut :

$$P_t = \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^k (u_{ik})^w D(x_i, c_k)^2 \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan

P_t : Fungsi objektif pada iterasi ke-t

u_{ik} : Derajat keanggotaan untuk data ke-i pada cluster ke-k

$D(x_i, c_k)^2$: Jarak data ke-i dengan pusat cluster ke-k

2.8 Davies Bouldin Index (DBI)

Davies – Bouldin Index (DBI) diperkenalkan oleh David L. dan Donald W. Bouldin (1979) yang digunakan untuk mengevaluasi *cluster*. Validitas internal yang dilakukan adalah seberapa baik *clustering* yang sudah dilakukan dengan menghitung kuantitas dan fitur turunan dari set data (Prasetyo, 2014).

Davies – Bouldin Index merupakan salah satu metode evaluasi internal yang mengevaluasi *cluster* pada suatu metode pengelompokan berdasarkan nilai kohesi dan separasi. Dalam suatu pengelompokan, kohesi didefinisikan sebagai jumlah dari kedekatan data terhadap centroid dari *cluster* yang diikuti. Sedangkan separasi didasarkan pada jarak antar *centroid* dari *clusternya*.

Sum of square within cluster (SSW) merupakan persamaan untuk mengetahui matrik kohesi dalam sebuah *cluster* ke-i yang dirumuskan sebagai berikut :

$$SSW_i = \frac{1}{m_i} \sum_{j=i}^{m_i} d(x_j, c_i) \quad \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan :

m_i : jumlah data dalam *cluster* ke-i

c_i : *centroid cluster* ke-i

d : jarak setiap data ke *centroid* yang dihitung dengan jarak *euclidean*.

Sum of square between cluster (SSB) merupakan persamaan yang digunakan untuk mengetahui separasi antar *cluster* yang dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$SSB_{i,j} = d(c_i, c_j) \quad \dots\dots\dots(2.7)$$

Setelah nilai kohesi dan separasi didapat, selanjutnya dilakukan pengukuran rasio (R_{ij}) untuk mengetahui nilai perbandingan antara *cluster* ke-i dan *cluster* ke-j. *Cluster* yang baik adalah *cluster* yang memiliki nilai kohesi sekecil mungkin dan separasi yang sebesar mungkin. Nilai rasio di hitung dengan rumus berikut :

$$R_{i,j} = \frac{SSW_i + SSW_j}{SSB_{i,j}} \quad \dots\dots\dots(2.8)$$

Nilai rasio yang didapat selanjutnya akan digunakan untuk mencari nilai *Davies – Bouldin Index* (DBI) dengan rumus sebagai berikut :

$$DBI = \sum_{i=1}^k \max_{i \neq j} (R_{i,j}) \quad \dots\dots\dots(2.9)$$

Keterangan :

k : jumlah *cluster* yang digunakan.

Dari syarat – syarat perhitungan diatas dapat diamati bahwa semakin kecil nilai SSW maka hasil clustering yang didapat juga lebih baik. Secara esensial, DBI menginginkan nilai sekecil (non-negatif ≥ 0) mungkin untuk menilai baiknya *cluster* yang didapat.

2.9 Tinjauan Pustaka

Sebagai upaya penguatan topik penelitian, penulis melakukan analisis dari hasil riset penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik penelitian. Berikut ini beberapa hasil dari penelitian sebelumnya:

- a. Hidayati Rusnedy, Gunadi Widi Nurcahyo dan Sumijan (2021) dengan judul penelitian “IDENTIFIKASI TINGKAT PEMAKAIAN OBAT MENGGUNAKAN METODE FUZZY C-MEANS”. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat pemakaian obat di puskesmas, sehingga dapat diketahui jenis obat yang paling banyak dibutuhkan dan juga hasil identifikasi dapat digunakan sebagai acuan dalam perencanaan dan pengendalian obat di puskesmas. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari data LPLPO Farmasi pada bulan Oktober 2020 - Februari 2021 sebanyak 201 data. Hasil dari penelitian ini adalah didapatkan hasil cluster 1 sebanyak 179 jenis obat untuk tingkat pemakaian rendah, cluster 2 terdapat 18 jenis obat untuk tingkat pemakaian sedang dan cluster 3 sebanyak 4 jenis obat untuk tingkat pemakaian tinggi.
- b. Katharina Amelia Ngii, Dinar Sabrina dan Rizal Adi Saputra (2023) dengan judul penelitian “IMPLEMENTASI ALGORITMA FUZZY C-MEANS (FCM) DALAM MEMPREDIKSI HASIL TANGKAPAN IKAN DI KOTA KENDARI”. Penelitian ini membahas masalah untuk memenuhi permintaan ikan yang meningkat dengan cepat diperlukan prediksi hasil produk Ikan yang dapat membantu dengan perencanaan dan pengenalan keputusan yang efektif. Tujuan penelitian ini ialah untuk menilai kualitas prediksi serta memberikan informasi penting untuk produksi ikan di masa depan. Data yang digunakan dalam penelitian ini

yaitu produksi ikan dikota Kendari yang terbagi menjadi 6 pelabuhan pada tahun 2019-2021 dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Kendari. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Fuzzy C-Means* dapat memberikan prediksi yang akurat dan berguna untuk produksi ikan yang sedang berlangsung.

- c. Dian Permata Sari, Falentino Sembiring, Dwi Putri sulisdianto, dkk (2020) dengan judul penelitian “IMPLEMENTASI ALGORITMA FUZZY C-MEANS UNTUK MEMPREDIKSI FAKTOR SISWA MEMBOLOS (STUDI KASUS : FAKTOR SISWA MEMBOLOS DI SMPN 1 PARAKANSALAK)”. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi faktor siswa membolos sekolah, penelitian ini membutuhkan indikator dan parameter dalam mencari solusi dari masalah yang mempengaruhi siswa. Variabel kriteria yang digunakan adalah faktor lingkungan yang mempengaruhi, faktor individu, masalah di kelas, staf pengajar, dan faktor sekolah. Data yang digunakan adalah data tahun 2018-2019 di kelas IX sebanyak 323 orang. Hasil dari penelitian ini adalah penggunaan metode Fuzzy C-Means mampu memberikan keputusan siswa yang termasuk dalam kelompok cluster 1, cluster 2, dan cluster 3. Cluster 1 sebanyak 70 siswa, Cluster 2 sebanyak 25 siswa, dan Cluster 3 sebanyak 29 siswa. Hal ini membuktikan bahwa metode Fuzzy C-Means yang diterapkan di sistem telah berhasil diimplementasikan dan telah dibuktikan pada tahap pengujian penelitian.
- d. Nurrahmah Fitirani Kahar Lillyan Hadjaratie, Sitti Suhada dan Indhitya R. Padiku (2019) dengan judul penelitian “IMPLEMENTASI DATA MINING DALAM PENENTUAN TINGKAT KEMISKINAN MENGGUNAKAN FUZZY C-MEANS”. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma Fuzzy C-Means dalam menentukan kategori rumah tangga miskin. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penduduk miskin Kabupaten Bone Bolango tahun 2013 yang bersumber dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Bone Bolango. Hasil dari penelitian ini menghasilkan sebuah

sistem yang dapat mendata rumah tangga miskin dan kemudian mengelompokkannya ke dalam (3) jenis kategori yaitu miskin, hampir miskin, dan sangat miskin dengan model perhitungan yang lebih akurat. Kesimpulan yang diperoleh bahwa sistem yang dibuat telah berhasil mengklaster 100 (seratus) data sampel rumah tangga miskin di Kabupaten Bone Bolango ke dalam tiga kategori kemiskinan, dengan persentase setiap kategori adalah 50% sangat miskin, 34% hampir miskin, dan 16% sangat miskin.

- e. Nur Fadiaha, Rezki Nurul Jariah S.Intama, Dewi Fatmarani Surianto (2023) dengan judul penelitian “ANALISIS PENENTUAN MAHASISWA BERPRESTASI FAKULTAS TEKNIK UNM MENGGUNAKAN METODE FUZZY C-MEANS”. Penelitian ini membahas pengelompokan mahasiswa berprestasi berdasarkan atribut penilaian yaitu IPK (Indeks Prestasi Kumulatif), prestasi yang dicapai, jumlah organisasi yang diikuti, dan nilai kehadiran menggunakan metode FCM (Fuzzy C-Means). Hasil dari penelitian ini berhasil mengelompokkan mahasiswa Fakultas Teknik menjadi dua cluster yaitu Berprestasi dan Kurang Berprestasi, dengan hasil cluster “Berprestasi” sebanyak 51 data responden dengan persentase 61,4% dan cluster “Kurang Berprestasi” sebanyak 32 data responden dengan persentase 39%.
- f. Devi Lolita Pardosi, Irma Damayanti Siagian (2020) dengan judul penelitian “KLASTERISASI DATA LOWONGAN PEKERJAAN BERDASARKAN FUZZY C-MEANS”. Penelitian ini membahas proses pencarian kerja dan proses rekrutmen secara konvensional yang dinilai kurang efektif dan efisien dari segi biaya dan waktu. Untuk membantu pencari pekerjaan dalam memperoleh pekerjaan yang diinginkan dan membantu penyedia pekerjaan dalam memperoleh kandidat potensialnya, maka diperlukan sebuah sistem rekomendasi. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah website rekomendasi pekerjaan yang menerapkan metode

Fuzzy C-Means yang mampu untuk memberikan rekomendasi lowongan pekerjaan kepada user berdasarkan kualifikasi dan jurusan dari user.

- g. Indah Manfaati Nur, Afia Nur Lailatus Syifa, Miftakhul Kharis, Shella Heidy Permatasari (2023) dengan judul penelitian “IMPLEMENTASI METODE FUZZY C-MEANS DALAM PENGELOMPOKKAN HASIL PANEN PADI DI PROVINSI BALI”. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode FCM dalam pengelompokkan hasil panen padi di Provinsi Bali. Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari kabupaten/kota di Bali. Hasil pengelompokkan terdapat tiga cluster untuk mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Bali. Cluster pertama dengan keanggotaan cluster-nya yaitu Kabupaten Badung, Kabupaten Gianyar, dan Kabupaten Buleleng. Cluster kedua dengan keanggotaan cluster-nya yaitu Kabupaten Tabanan. Cluster ketiga dengan keanggotaan cluster-nya yaitu Kabupaten Jembrana, Kabupaten Klungkung, Kabupaten Bangli, Kabupaten Karangasem, dan Kota Denpasar.
- h. Desi Andreswari, Rusdi Efendi, Krisna Prastio (2023) dengan judul penelitian “CLUSTERING DATA REKAM MEDIS UNTUK PENENTUAN PENYAKIT ENDEMI DI DAERAH KABUPATEN BENGKULU SELATAN DENGAN MENGINPLEMENTASIKAN METODE FUZZY C-MEANS”. Penelitian ini bertujuan membangun suatu aplikasi clustering data rekam medis untuk penentuan daerah endemi dengan Algoritma FCM di Puskesmas di Kabupaten Bengkulu Selatan. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi Clustering data rekam medis untuk penentuan penyakit endemi di daerah Kabupaten Bengkulu Selatan dengan mengimplementasikan metode Fuzzy C-Means, pada proses penentuan penyakit endemi dengan menggunakan 110 data yang menghasilkan 3 cluster.
- i. Anggara Cahya Putra, Kristoko Dwi Hartomo (2021) dengan judul penelitian “OPTIMALISASI PENYALURAN BANTUAN PEMERINTAH UNTUK UMKM MENGGUNAKAN METODE

FUZZY C-MEANS”. Penelitian ini bertujuan untuk membantu proses penyaluran bantuan dari pemerintah daerah melalui dinas-dinas terkait kepada UMKM agar tepat sasaran, dengan mengelompokkan UMKM menjadi 3 cluster prioritas yaitu, prioritas tinggi, prioritas sedang dan prioritas rendah dalam mendapat bantuan. Sehingga dapat mempercepat pertumbuhan ekonomi Indonesia yang memiliki inti perekonomian pada UMKM. Jumlah data yang digunakan adalah 35.956 UMKM dari 17 kecamatan yang ada di Kabupaten Sleman tahun 2020. Hasil dari penelitian ini menunjukkan jumlah UMKM yang menjadi prioritas tinggi sebanyak sebanyak 23.023 UMKM, prioritas sedang sebanyak 9.774 UMKM dan prioritas rendah sebanyak 3.159 UMKM.

- j. Jauharotul Inayah, Diva Ayu Safitri Nur Maghfiroh, Dian C. Rini Novitasari (2022) dengan judul penelitian “CLUSTERING DAERAH RAWAN KRIMINALITAS MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY C-MEANS”. Penelitian ini membahas pengklasteran daerah rawan kejahatan agar masyarakat dan pihak keamanan dapat lebih waspada terhadap kriminalitas, sehingga dapat menurunkan angka kriminalitas di Indonesia. Metode yang digunakan pada pengklasteran ini adalah metode Fuzzy C-Means dan menghasilkan 3 cluster, yakni daerah rawan kriminalitas tingkat tinggi, sedang, dan rendah pada tahun 2018 hingga 2021 dengan diperoleh nilai uji silhouette coefficient rata-rata sebesar 0,8322.
- k. Ratna Dwi Christyanti, Abdul Arif, Adymas Putro Utomo, Muhammad Ayyub (2023) dengan judul penelitian “IMPLEMENTASI METODE FUZZY C-MEANS DALAM CLUSTERING WILAYAH RAWAN PENYAKIT DEMAM BERDARAH (Studi Kasus Provinsi Kalimantan Utara)”. Penelitian ini membahas kondisi wilayah Kalimantan Utara yang berupa gugusan pulau, sehingga sulit bagi para tenaga kesehatan untuk mengakses daerah-daerah yang rawan epidemi DBD tersebut. Hal itu ditambah lagi dengan belum adanya peta prediksi penyebaran DBD di wilayah Kalimantan Utara. Penelitian ini bertujuan untuk membangun

peta penyebaran penyakit ini di wilayah Kalimantan Utara dengan mempertimbangkan berbagai macam parameter penyebaran di antaranya jumlah populasi, tingkat infeksi, dan laju kesembuhan. Data yang digunakan adalah data sekunder dari Dinas Kesehatan Kalimantan Utara Tahun 2018 dan Badan Pusat Statistik (BPS). Hasil dari penelitian ini adalah diperoleh cluster 1 dengan indikator tinggi wilayah Tarakan, cluster 2 dengan indikator sedang wilayah Malinau dan Nunukan, serta cluster 3 dengan indikator rendah wilayah Bulungan dan Tana Tidung.

1. Rusdi Efendi, Desi Andreswari, Andrian Mukhtadin (2022) dengan judul penelitian “PENGELOMPOKKAN DAN PEMETAAN DERAJAT KESEHATAN MASYARAKAT PADA TINGKAT KELURAHAN KOTA LUBUKLINGGAU DENGAN METODE FUZZY C-MEANS”. Penelitian ini membahas mengenai pengelompokan dan pemetaan derajat kesehatan menggunakan metode Fuzzy C-Means. Penelitian bertujuan membangun sebuah sistem yang mampu mengelompokkan derajat kesehatan masyarakat pada tingkat kelurahan yang ada di kota Lubuklinggau. Hasil dari penelitian ini adalah setelah dilakukan pengelompokan derajat kesehatan masyarakat pada tahun 2019, dari total 72 kelurahan diketahui, derajat kesehatan tinggi (Cluster ke-1) terdapat 35 Kelurahan, derajat kesehatan menengah (Cluster ke-2) terdapat 16 Kelurahan, derajat kesehatan rendah (Cluster ke-3) terdapat 21 Kelurahan.
- m. Aditia Yudhistiraa, Ahmad Ari Aldino, Dedi Darwis (2022) dengan judul penelitian “ANALISIS KLASTERISASI PENILAIAN KINERJA PEGAWAI MENGGUNAKAN METODE FUZZY C-MEANS (STUDI KASUS : PENGADILAN TINGGI AGAMA BANDAR LAMPUNG)”. Penelitian ini membahas pengelompokan penilaian kinerja pegawai yang bertujuan untuk mengevaluasi kinerja pegawai dan pemberian apresiasi terhadap pegawai yang memiliki kinerja baik, guna meningkatkan semangat pegawai dalam bekerja. Penelitian ini berhasil mengelompokkan pegawai dengan kelompok pegawai yang termasuk sangat baik, baik,

cukup, kurang dan buruk. Dari hasil analisis pengelompokan FCM dengan 5 cluster dengan 35x iterasi diperoleh fungsi objektif sebesar 111.949781. Dimana kelompok pertama terdiri dari 940 pegawai, klaster ke dua 692 pegawai, kelompok 23 pegawai, kelompok ke empat terdiri dari 8 pegawai dan kelompok ke lima terdiri dari 17 pegawai.

- n. Erni Rouza, Luth Fimawahib (2020) dengan judul penelitian “IMPLEMENTASI FUZZY C-MEANS CLUSTERING DALAM PENGELOMPOKAN UKM DI KABUPATEN ROKAN HULU”. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan jenis UKM yang ada di Rokan Hulu menggunakan metode Fuzzy C-Means Clustering dan membuat aplikasi baru berbasis Web untuk mendata persebaran UKM yang dilengkapi dengan peta persebaran UKM. Variabel yang digunakan berdasarkan omset, asset dan jumlah tenaga kerja. Sedangkan untuk pengelompokan jenis UKM dicluster menjadi 3 jenis, yaitu usaha menengah, usaha kecil dan usaha mikro. Berdasarkan hasil pengujian metode Fuzzy C-Mean Clustering dapat mengelompokkan jenis Usaha Kecil Menengah berdasarkan 3 cluster yaitu usaha menengah, usaha kecil dan usaha mikro, serta nilai validasinya rata-rata hampir mendekati angka 1, hal tersebut menunjukkan bahwa Fuzzy C-Means Clustering memiliki tingkat akurasi yang tinggi sebesar 80-90 %.
- o. Sola Huddin, Elin Haerani, Jasril, Lola Oktavia (2023) dengan judul penelitian “PENERAPAN FUZZY C-MEANS PADA KLASTERISASI PENERIMA BANTUAN PANGAN NON TUNAI”. Penelitian ini membahas masalah Dinas Sosial kota Pekanbaru dalam penyaluran BPNT (Bantuan Pangan Non Tunai) yang masih mengalami kendala, seperti pemberian bantuan yang kurang tepat sasaran dikarenakan belum adanya sistem yang mampu untuk menentukan penerima bantuan secara tepat. Hasil penelitian ini membentuk dua klaster, yang mana klaster pertama berisikan 331 data sedangkan pada klaster kedua sebanyak 351 data. Pengujian hasil klasterisasi FCM yang dilakukan menggunakan metode Silhouette Coefficient menghasilkan nilai rata-rata koefisiennya

sebesar 0.426653079. Berdasarkan nilai hasil pengujian yang telah dilakukan, algoritma FCM dinilai mampu dalam membentuk klaster pada data BPNT (Bantuan Pangan Non Tunai).

- p. Ammar Muhammad, Elvia Budianita (2022) dengan judul penelitian “PENGELOMPOKAN TINGKAT KECANDUAN GAME ONLINE MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY C-MEANS”. Penelitian ini membahas penerapan data mining dengan menggunakan metode clustering untuk meneliti tingkat kecanduan game online dengan menggunakan algoritma Fuzzy C-Means. Data kecanduan game online didapatkan dari Pengumpulan data melalui kuisioner yang mengacu kepada skala Game addict scale (GAS). Dari hasil pengujian didapatkan hasil cluster 1 (kecanduan level rendah) dengan jumlah 102 record, cluster 2 (kecanduan level menengah) dengan jumlah 50 record, lalu cluster 3 (kecanduan level tinggi) dengan jumlah 148 record, dengan nilai Silhouette Coefficient pada clustering tersebut yaitu 0,340226.
- q. Nanda Nur Rahmawati, M. Ivan Ariful Fathoni, Ismanto (2022) dengan judul penelitian “PENENTUAN PENERIMA KIP KULIAH MAHASISWA S1 UNUGIRI MENGGUNAKAN FUZZY C-MEANS CLUSTERING”. Penelitian ini membahas proses seleksi penerima KIP Kuliah di UNUGIRI yang masih dilakukan secara manual, cara tersebut membutuhkan ketelitian dan waktu yang cukup lama dan menyebabkan beberapa hasil penyeleksian kurang tepat. Diperlukan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang memudahkan dalam menghitung segala ketentuan pengambilan keputusan dengan menggunakan metode Fuzzy C-Means. Variabel yang digunakan yaitu penerima KIP/KKS, status DTKS, besar penghasilan orang tua, jumlah tanggungan keluarga, serta aset yang dimiliki. Hasil dari penelitian ini adalah dari 346 data calon mahasiswa penerima KIP kuliah di UNUGIRI, diperoleh hasil 119 mahasiswa layak menerima KIP Kuliah dengan menggunakan metode Fuzzy C-Means Clustering, dan sebesar 227 mahasiswa kurang layak menerima KIP Kuliah. Perbandingan dengan data penerima sebelumnya diperoleh 56 %

kecocokan hasil. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode Fuzzy C-Means lebih akurat dalam penentuan pengambilan keputusan, sehingga dapat dipertimbangkan dalam penentuan penerima KIP Kuliah di UNUGIRI untuk tahun-tahun berikutnya.

- r. Ni Gusti Ayu Dasriani, Mayadi, Anthony Anggrawan (2022) dengan judul penelitian “KLASTERISASI LOKASI PROMOSI PMB DENGAN FUZZY C-MEANS MASA PANDEMI COVID 19”. Penelitian ini membahas masalah penurunan pendaftaran yang sangat berdampak terhadap dunia Pendidikan selama pandemi covid 19, sehingga diperlukan strategi untuk bisa memancing minat calon mahasiswa untuk mendaftar. Penelitian ini bertujuan melakukan penelitian terkait strategi promosi di tengah pandemi covid 19 untuk menarik minat calon mahasiswa untuk mendaftar ke universitas. Metode yang digunakan menggunakan metode Fuzzy C-means. Penerapan metode fuzzy c-means sangat cocok untuk memetakan lokasi promosi baik daerah dan sekolah, dari hasil pemetaan dengan data pendaftar tahun 2020 kemudian dilakukan evaluasi untuk pendaftar tahun 2021 didapatkan jumlah pendaftar mengalami peningkatan dimana pendaftar tahun 2020 sebanyak 365 pendaftar tahun 2021 sebanyak 1169 orang, untuk pendaftar kota mataram sebanyak 347 pendaftar, Lombok barat 212, Lombok tengah 152, Lombok timur 190, Lombok utara 58, Sumbawa 121, Bima 31 dan Dompu 58.
- s. Miftakhul Kharis, Indah Manfaati Nur (2023) dengan judul penelitian “PENERAPAN ALGORITMA FUZZY C-MEANS UNTUK PENGELOMPOKKAN KEMISKINAN DI KABUPATEN/KOTA PROVINSI ACEH”. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan kabupaten provinsi Aceh berdasarkan angka kemiskinan tahun 2021 menggunakan data mining *Fuzzy C-Means*. Hasil penelitian ini berhasil membagi tiga kelompok dengan distrik-distrik yang berbeda di setiap kelompok, Cluster pertama berwarna merah dengan anggota Simeulue, Aceh Singkil, Aceh Selatan, Aceh Tenggara, Aceh Timur, Aceh Tengah,

Aceh Besar dan Pidie. Cluster kedua berwarna biru dengan anggota Bireun, Aceh Utara, Aceh Barat Daya, Gayo Lues, Aceh Tamiang, Aceh Jaya, Bener Meriah, Pidie Jaya, Sabang, Langsa dan Subulussalam. Cluster ketiga berwarna biru dengan anggota Aceh Barat, Nagan Raya, Banda Aceh dan Lhokseumawe. Validasi metode *Fuzzy C-Means* menunjukkan kualitas yang baik dengan nilai *Fuzzy Silhouette Index* (FSI) yang mendekati nilai 1 yaitu sebesar 0,537. *Davies Bouldin Index* (DBI) menunjukkan nilai 1,074 yang menunjukkan hasil clustering cukup baik karena nilai validasi DBI berkisar antara 0 hingga tak terhingga.

- t. Aditya Ramadhan, Mustakim, Rizki Handinata (2019) dengan judul penelitian “IMPLEMENTASI ALGORITMA FUZZY C-MEANS UNTUK PENGELOMPOKAN WILAYAH BENCANA BANJIR”. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengelompokan terhadap kejadian bencana banjir yang terjadi di Indonesia. Atribut yang digunakan adalah Jumlah Kejadian, Korban Meninggal dan Menghilang, Korban Menderita, Rumah Rusak, Fasilitas Rusak, dan Kepadatan Penduduk. Proses pengelompokan dan kejadian bencana dilakukan terhadap wilayah Kabupaten/Kota yang ada di Indonesia selama 10 Tahun terakhir. Hasil dari penelitian ini adalah algoritma FCM mampu melakukan proses clusterisasi pada data kejadian bencana banjir di Indonesia. Jumlah data pada cluster 1 sebanyak 72 record, jumlah data pada cluster 2 sebanyak 28 record, dan jumlah data pada cluster 3 sebanyak 371 record data.