

PENGELOMPOKKAN UJI LABORATORIUM SEBAGAI PENUNJANG DIAGNOSA PENYAKIT DEMAM BERDARAH MENGGUNAKAN *FUZZY C- MEANS*

Andi Nur Ilma Pahri, Sri Kusumadewi

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

Jl. Kaliurang Km. 14 Yogyakarta 55501

Telp. (0274) 895287 ext. 122, Faks. (0274) 895007ext. 148

E-mail: nurilmaputri@gmail.com, cicie@uii.ac.id

ABSTRAK

Secara umum, penelitian ini mengelompokkan hasil uji laboratorium pasien yang telah di diagnosa menderita penyakit demam berdarah. Pengelompokkan di lakukan dengan parameter jumlah cluster dan maksimum iterasi sesuai kebutuhan user, sedangkan bobot ditentukan bernilai 2. Aplikasi pengelompokkan uji laboratorium menggunakan Fuzzy C-Means merupakan aplikasi untuk menunjang diagnosis penyakit demam berdarah. Pada aplikasi ini, uji laboratorium yang akan dikelompokkan adalah uji hematologi yang terdiri dari jumlah leukosit, jumlah trombosit, jumlah hemoglobin dan jumlah hematokrit pasien. Data pengelompokkan akan disimpan pada sebuah database, dimana database tersebut akan menyimpan data pasien, data gejala, data hasil pengelompokkan dan data hasil diagnosa pasien.

Hasil pengelompokkan akan menghasilkan diagnosa pasien yang telah melakukan pemeriksaan laboratorium dengan menganalisa hasil pengelompokkan dengan gejala setiap pasien. Diharapkan aplikasi ini dapat membantu para penggunanya dalam memberikan hasil diagnosa yang terbaik.

Kata Kunci: Fuzzy c-means, demam berdarah, uji laboratorium.

1. PENDAHULUAN

Demam berdarah merupakan penyakit yang disebabkan oleh tipe infeksi virus *dengue* yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3 atau, DEN-4 yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* yang sebelumnya telah terinfeksi oleh virus *dengue* dari penderita demam berdarah lainnya. Virus *dengue* merupakan anggota *famili flaviviridae*. Keempat tipe virus *dengue* tersebut menunjukkan banyak persamaan karakteristik dengan *flavivirus* yang lain. Hal ini memungkinkan reaksi silang pada pemeriksaan serologis antara virus *dengue* dan virus lain dari *famili flaviviridae* yaitu hasil positif pada suatu pemeriksaan serologis terhadap virus *dengue*, namun bisa juga disebabkan karna adanya infeksi oleh virus bukan *dengue* dari jenis *flaviviridae*. Begitupun sebaliknya. Kondisi ini yang menyebabkan suatu tes pemeriksaan dikatakan tidak spesifik dalam membedakan penyebab infeksi. Kondisi ini menjadi salah satu pertimbangan bagi dokter dalam memilih jenis pemeriksaan uji laboratorium, berdasarkan nilai sensitivitas maupun spesifisitasnya (Ginjar, 2008).

Penyakit demam berdarah tidak saja terdapat di daerah perkotaan tetapi juga di seluruh pelosok tanah air. Kejadian tersebut menyebabkan pasien demam berdarah mengunjungi puskesmas, dokter praktek dan poliklinik. Namun tidak semua puskesmas, dokter praktek dan poliklinik memiliki laboratorium yang dapat menunjang diagnosa

penyakit secara cepat. Ketidaksesuaian diagnosis dalam menangani pasien demam berdarah kadang sering terjadi, salah satu penyebabnya adalah kemampuan klinisi yang masih kurang. Untuk mencegah hal terburuk terjadi pada pasien maka perlu dikembangkan sistem pendukung keputusan dalam menunjang diagnosis penyakit demam berdarah, nantinya dari pengembangan sistem pendukung keputusan tersebut akan dilakukan peng-cluster-an uji laboratorium menggunakan *fuzzy c-means* dengan memasukkan uji laboratorium dan gejala penyakit yang positif demam berdarah ke dalam sistem *cluster* tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk menunjang diagnosis penyakit demam berdarah sehingga dapat menurunkan angka kematian.

2. ANALISIS SISTEM

Pengembangan model sistem pengelompokkan diawali dengan proses identifikasi. Hasil identifikasi memberikan gambaran umum terhadap model sistem yang akan dibangun. Secara umum, proses bisnis proses diagnosis adalah sebagai berikut:

1. Petugas Laboratorium melakukan tes laboratorium terhadap pasien yang datang.
2. Dokter menggunakan sistem pendukung keputusan untuk menentukan jenis (kategori) penyakit demam berdarah yang dialami pasien berdasarkan hasil laboratorium dan fakta-fakta pendukung yang lainnya.

- Sistem akan mencari solusi yang terbaik berdasarkan hasil pengelompokan uji laboratorium pasien dan fakta –fakta pendukung lainnya pada basis pengetahuan.

Penyakit yang di akomodasi oleh sistem ini merupakan jenis penyakit demam berdarah berdasarkan 41 sampel yang diperoleh dari rekam medis. Ada 3 penyakit yang merupakan jenis penyakit demam berdarah.

Tabel 1 Penyakit

No	Nama Penyakit
1	Demam dengue
2	Demam berdarah dengue
3	sindrom syok dengue

3. MODEL KEPUTUSAN

Model keputusan pada sistem ini meliputi dua komponen utama yaitu model basis pengetahuan dan mesin inferensi. Basis pengetahuan ini berisi fakta-fakta yang dibutuhkan oleh sistem, sedangkan mesin inferensi digunakan untuk menganalisa fakta-fakta yang dimasukkan pengguna sehingga dapat ditentukan suatu kesimpulan. Data yang diperlukan sebagai isi basis pengetahuan dari sistem terdiri dari penyakit demam berdarah, gejala penyakit, diagnosis. Tabel penyakit sebagaimana terlihat pada **Tabel 1**.

3.1.1 Basis Pengetahuan

Pada penelitian ini, data pengetahuan untuk sistem pengelompokan uji laboratorium berasal dari seorang pakar atau data medis seperti hasil pemeriksaan laboratorium atau rekam medis, sedangkan *fuzzy c-means* digunakan sebagai model pengelompokan untuk pengambilan keputusan.

Sistem pengelompokan dilakukan dengan parameter jumlah *cluster* pembobot dan maksimum iterasi. Terdapat data pasien anak sebagai sampel penelitian, data pasien tersebut akan menjadi objek dari teknik *fuzzy c-means* dan dapat dikelompokkan menjadi *c cluster* dengan $c = 1, 2, \dots, n$ *cluster*. setiap data hasil pemeriksaan laboratorium pasien anak dirincikan oleh 4 jenis atribut yang dimilikinya, yaitu jumlah AL, jumlah AT, jumlah HB, dan jumlah HCT. Atribut – atribut tersebut merupakan hasil pemeriksaan hematologi. Data pasien anak ini akan dikelompokkan kedalam sekian *cluster*. Atribut dari setiap pasien inilah yang menjadi dasar pengelompokan. Teknik *fuzzy c-means* terlebih dahulu menentukan besaran banyaknya jumlah *cluster* yang diharapkan. Dari hasil akhir upaya pengelompokan diharapkan dapat menunjang diagnosis penyakit demam berdarah.

3.1.2 Mesin Inferensi

Berdasarkan model basis pengetahuan yang telah dibahas pada bagian sebelumnya, maka kesimpulan terhadap suatu jenis penyakit yang dihasilkan melalui proses inferensi hanya akan diperoleh manakala hasil pengelompokan telah di analisa dengan semua fakta (gejala) yang mendukung.

3.1.3 Fuzzy C-Means (FCM)

Fuzzy C-Means adalah suatu teknik peng-*cluster*-an data yang keberadaan tiap-tiap titik data dalam suatu *cluster* ditentukan oleh derajat ke anggotaan.

Fuzzy C-Means adalah algoritma pengelompokan yang terawasi, karena pada algoritma *fuzzy c-means* jumlah *cluster* yang akan dibentuk perlu diketahui terlebih dahulu. Teknik ini pertama kali diperkenalkan oleh J. C. Bezdek pada tahun 1981, konsep dasar algoritma *fuzzy c-means* adalah menentukan pusat *kelompok* yang akan menandai lokasi rata-rata untuk tiap-tiap *cluster*. Pada kondisi awal, pusat *cluster* ini masih belum akurat. Tiap-tiap titik data memiliki derajat keanggotaan pada tiap-tiap *cluster*. Dengan cara memperbaiki pusat *cluster* dan derajat keanggotaan tiap-tiap titik data secara berulang-ulang, maka didapat lokasi pusat *cluster* optimal. Perulangan ini didasarkan pada minimasi fungsi obyektif yang menggambarkan jarak dari titik data yang diberikan ke pusat *cluster* yang terbobot oleh derajat keanggotaan titik data tersebut (Kusumadewi, 2003).

Algoritma yang digunakan pada metode *fuzzy c-means* (Kusumadewi, 2010) adalah sebagai berikut :

- Input* data yang akan di*cluster* X, berupa matriks berukuran $n \times m$ (n =jumlah sample data, m =atribut setiap data). X_{ij} =data sample ke i ($i=1,2,\dots,n$), atribut ke- j ($j=1,2,\dots,m$).

- Tentukan:

- Jumlah *cluster* = c ;
- Pangkat = w ;
- Maksimum iterasi = MaxIter;
- Error terkecil yang diharapkan = ξ ;
- Fungsi obyektif awal = $P_0 = 0$;
- Iterasi awal = $t=1$;

- Membangkitkan bilangan random μ_{ik} , $i=1,2,\dots,n$; $k=1,2,\dots,c$; sebagai elemen – elemen matriks partisi awal ($\mu_f(0)$)

Menghitung jumlah tiap kolom (atribut) :

$$Q_j = \sum_{k=1}^c \mu_{ik} \quad (2.1)$$

Dengan $j = 1, 2, \dots, m$

Selanjutnya normalisasi pada μ_{ik}

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_j} \quad (2.2)$$

4. Hitung pusat *Cluster* untuk matriks partisi tersebut sebagai berikut:

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w * x_{ij})}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w} \quad (2.3)$$

Dengan :

V_{kj} = Pusat Cluster

μ_{ik} = Derajat Keanggotaan titik ke - k di cluster ke-i

w = Pangkat pembobot

x = Data masukan ke - k

ke-k: V_{kj} , dengan $k=1,2,\dots,c$; dan $j=1,2,\dots,m$.

5. Hitung fungsi obyektif pada iterasi ke-t, Pt :

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left(\left[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - V_{kj})^2 \right] (\mu_{ik})^w \right) \quad (2.4)$$

6. Perubahan matriks partisi sebagai berikut :

$$\mu_{ik} = \frac{\left[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - v_{kj})^2 \right]^{w-1}}{\sum_{k=1}^c \left[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - v_{kj})^2 \right]^{w-1}} \quad (2.5)$$

X_{ij} = Sampel data ke-i, atribut ke-j

V_{kj} = Pusat cluster ke-k untuk atribut ke-j

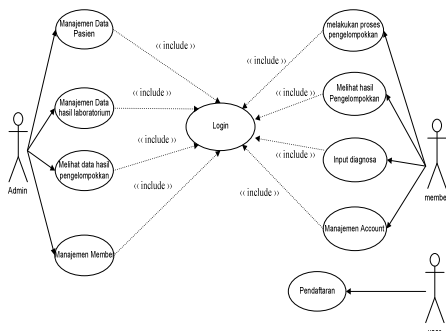
W = Pangkat pembobot

7. Cek Kondisi berhenti

- jika: ($|Pt - Pt-1| < \xi$) atau ($t > \maxIter$) maka berhenti;
- jika tidak: $t=t+1$, ulangi langkah ke-4.

4. PERANCANGAN

Perancangan sistem pengklasteran *fuzzy* dibuat dengan metode algoritma *Fuzzy C-Means*. Sistem pengelompokan ini merupakan sistem berbasis web menggunakan PHP dan basisdata MySQL. Program yang dibuat berfungsi untuk mengaplikasikan algoritma *Fuzzy C-Means* dalam menunjang diagnosis demam berdarah dengan melakukan pengelompokan terhadap hasil uji laboratorium pasien demam berdarah. Pada sistem ini hasil uji laboratorium yang digunakan adalah hasil uji hematologi yaitu terdiri dari hasil uji leukosit, trombosit, hematokrit dan hemoglobin. *Use case diagram* digunakan untuk menampilkan aktor, *use case* dan hubungan antara mereka dalam suatu sistem. Untuk rancangan diagramnya dapat dilihat pada **Gambar 1**



Gambar 1. Rancangan *use case diagram* proses pengelompokan

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data-data hasil uji laboratorium pasien yang telah didiagnosis menderita penyakit demam berdarah telah dikumpulkan sebanyak 40 data yang diperoleh pada bagian rekam medis salah satu rumah sakit di solo.

Sistem ini memberikan fasilitas bagi pengguna untuk menentukan parameter *clustering*, seperti: jumlah *cluster* dan maksimum iterasi, sedangkan untuk nilai pembobot (w) dan *error* terkecil yang diharapkan telah ditentukan oleh sistem. Sebagai contoh diberikan jumlah *cluster* = 2 dan maksimum iterasi =100.



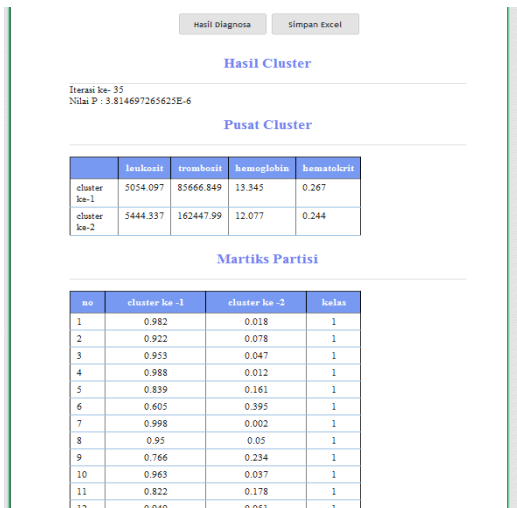
Gambar 2. Halaman input parameter *clustering*

Selain itu, sistem ini memberikan fasilitas kepada pengguna dengan memilih sumber data yang akan di kelompokkan. Sumber data tersebut terdiri dari *input data secara manual*, *input data dari import file .xls* dan *input data pada basisdata*.



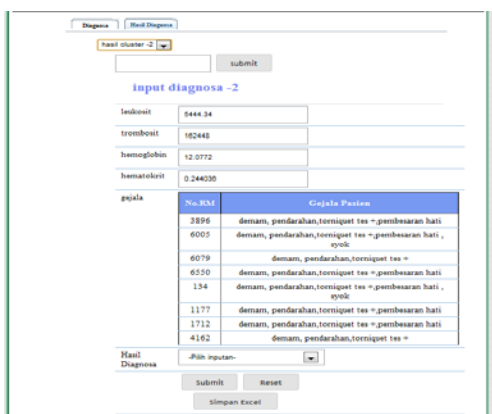
Gambar 3. Halaman pilih sumber data

Untuk hasil pengelompokan uji laboratorium dengan input jumlah *cluster* = 2 dan maksimum iterasi = 100, maka di dapat nilai pusat *cluster* dan matriks partisi.



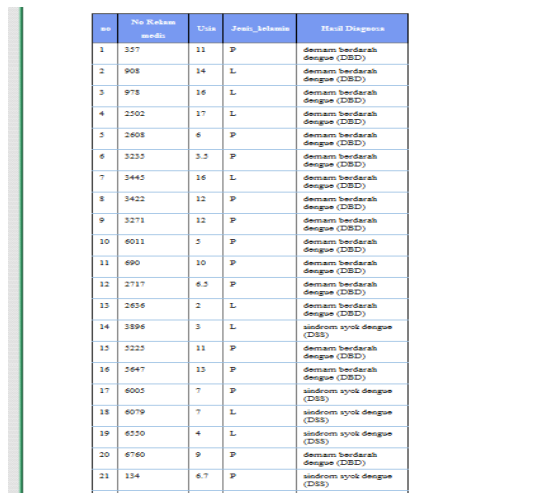
Gambar 4. Halaman hasil pengelompokan

Untuk proses diagnosisnya sistem akan secara otomatis mendeteksi pusat *cluster* pada hasil pengelompokan tiap *cluster* yang telah dilakukan dan melakukan analisa dengan gejala – gejala pasien..



Gambar 5. Halaman diagnosis demam berdarah

Dari analisa pusat *cluster* dan gejala dari pasien, dapat di diagnosis pasien pada setiap *cluster*



Gambar 6. Halaman hasil diagnosis pasien

Setiap data pada hasil pengelompokan dapat disimpan pada basisdata dan pada file .xls.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem pengelompokan uji laboratorium sebagai penunjang diagnosis demam berdarah menggunakan *fuzzy c-means* mampu memberikan solusi dalam diagnosis penyakit demam berdarah.
2. Sistem pengelompokan uji laboratorium memberikan fasilitas bagi user untuk memilih sumber data uji laboratorium untuk mempermudah proses pengelompokan.
3. Sistem pengelompokan uji laboratorium memberikan kemudahan dalam memperoleh hasil pengelompokan dan hasil diagnosa yang telah di masukkan berupa pembuatan laporan hasil pengelompokan dan hasil diagnosa.

7. UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan selesainya model pengelompokan untuk menunjang diagnosis penyakit demam berdarah, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang membantu penulis sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

8. PUSTAKA

- GINANJAR, GENIS. 2008. Demam Berdarah. Yogyakarta : PT Bentang Pustaka
- KUSUMADEWI, SRI., PURNOMO, HARI. 2010. Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan edisi ke 2. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- KUSUMADEWI, SRI. 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta : Graha Ilmu.
- PRIANTO, ROBBY. 2011. Aplikasi Clustering dengan Metode Fuzzy C-Means. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia press.