

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Sistem *Fuzzy Connectedness*

*Fuzzy connectedness* merupakan metode yang menghubungkan objek pada citra yang terputus dikarenakan derau. Dengan menghubungkan kembali object tersebut dapat memudahkan dalam menghitung diameter dan lebar dari object pada citra tersebut.

Beberapa aplikasi telah diciptakan dengan menggunakan metode *Fuzzy Connectedness* antara lain :

1. Sistem Pengaturan Suhu Ruangan

Untuk menentukan suhu dalam suatu ruangan, kita dapat menentukannya dengan metode *fuzzy*. Aturan dalam kontrol, mudah didefinisikan menggunakan kata-kata misalkan :

- jika suhu dalam suatu ruangan dingin maka naikkan suhu penghangat.
- jika suhu dalam suatu ruangan panas maka naikkan suhu pendingin.

2. Sistem Pengaturan Lampu Lalulintas

Pengaturan lampu lalulintas sangat berguna untuk memperlancar arus lalulintas. Sistem pengaturan lampu lalulintas secara otomatis dapat mengurangi kecelakaan yang disebabkan oleh masalah lampu lalulintas di jalan raya. Selain itu dengan adanya lampu lalulintas yang otomatis tentu dapat mengurangi tugas polisi lalulintas, sehingga mereka bisa mengerjakan tugas yang lebih penting.

3. Sistem Penggajian Karyawan

Dengan adanya system penggajian karyawan menggunakan *fuzzy* maka karyawan akan menerima gaji yang sesuai.

4. Kesehatan

Pada dunia kesehatan *fuzzy* dapat mengidentifikasi suatu penyakit dari sebuah citra ultrasound. Adanya penyakit tertentu pada pasien atau tidak akan terlihat dengan jelas. Selain itu *fuzzy* mampu mengenali jenis penyakit yang terdapat pada citra. tersebut.

## **2.2. Beberapa Metode Terdahulu**

Metode *fuzzy connectedness* telah mengalami perkembangan yang cukup signifikan. Metode ini telah diteliti dalam berbagai kebutuhan baik di bidang kesehatan maupun untuk bidang yang lainnya. Untuk mencapai hasil yang maksimal metode *fuzzy connectedness* pada beberapa penelitian digabungkan dengan metode yang lain.

### **2.2.1. Fuzzy Adjacency dan Affinity untuk Infrastruktur Jalan**

Penelitian ini memberikan informasi rute terpendek dan berapa banyak kemungkinan rute yang bisa dilalui, yang dikembangkan pada sebuah aplikasi berbasis web untuk mensimulasikan optimasi rute jalan menggunakan pendekatan *adjacency*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode *adjacency* dalam optimasi rute jalan yang diterapkan dalam aplikasi dapat membantu pengguna untuk mengelola data rute jalan, yang selanjutnya dapat digunakan untuk menemukan rute terpendek dan rute alternatif di antara dua node, disertai dengan informasi rute jalan berdasarkan biaya transportasi yang dimasukkan sebagai contoh data simulasi.

### **2.2.2. Relative Fuzzy Connectedness (RFC)**

Untuk mendefinisikan sebuah objek berdasarkan jumlah konektivitas, dalam RFC, maka semua objek perlu untuk didefinisikan karena hal ini sangatlah penting sekali.

Objek tersebut akan mendefinisikan jumlah konektivitas untuk membuat objek dan menjadikan suatu objek tersebut menjadikan kelompok atau keterhubungan yang utuh.. Dalam metode ini, setiap objek akan membuat jumlah keterhubungan. Di mana suatu obyek mempunyai nilai paling tinggi akan membuat kelompok. Pendekatan ini definisi objek fuzzy, menggunakan kekuatan relatif dari keterhubungan, semua objek tertentu didefinisikan secara bersamaan dalam pendekatan ini.

### **2.2.3. Iterative Relative Fuzzy Connectedness (IRFC)**

Metode ini memberikan hasil yang lebih ringkas dan cepat berdasarkan hasil dari iterasi pada metode sebelumnya. Hanya saja untuk mendapatkan hasil yang diinginkan metode ini akan menjalankan secara berulang-ulang. Dengan demikian, teknik IRFC ini merupakan perpanjangan dari RFC yang masih dalam tahap pengembangan.

Segmentasi yang diperoleh dengan algoritma IRFC dan membandingkannya dengan dasar algoritma RFC, mendapatkan hasil berupa IRFC jauh lebih halus dari pada RFC. Namun dengan keterbatasan adanya kekurangan dan kelebihan pada IRFC tidak semua objek yang dihasilkan dengan IRFC dapat berjalan sesuai keinginan.

### **2.2.4. Fuzzy Clustering (1981)**

*Fuzzy clustering* adalah salah satu teknik untuk menentukan *cluster* optimal dalam suatu ruang *vektor* yang didasarkan pada bentuk normal *euclidian* untuk jarak antar vektor. *fuzzy clustering* sangat berguna bagi pemodelan *fuzzy* terutama dalam mengidentifikasi aturan-aturan *fuzzy*. Metode *clustering* merupakan pengelompokan data beserta parameternya dalam kelompok – kelompok sesuai kecenderungan sifat dari masing-masing data tersebut (kesamaan sifat).

Ada beberapa algoritma *clustering* data, salah satu diantaranya adalah *fuzzy c-means*. *fuzzy c-means* adalah suatu teknik peng-*cluster*-an yang mana keberadaannya tiap-tiap titik data dalam suatu *cluster* ditentukan oleh derajat keanggotaan. Teknik ini pertama kali diperkenalkan oleh Jim Bezdek pada tahun 1981.

Konsep dari *fuzzy c-means* pertama kali adalah menentukan pusat *cluster*, 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 untuk tiap-tiap *cluster*. Dengan cara memperbaiki pusat *cluster* dan derajat keanggotaan tiap-tiap titik data secara berulang, maka akan dapat dilihat bahwa pusat *cluster* akan bergerak menuju lokasi yang tepat.

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.

Output dari *fuzzy c-means* merupakan deretan pusat *cluster* dan beberapa derajat keanggotaan untuk tiap-tiap titik data. Informasi ini dapat digunakan untuk membangun suatu *fuzzy inference system*.

Algoritma *fuzzy c-means* adalah sebagai berikut:

1. *Input* data yang akan dicluster  $X$ , 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- $j$  ( $j=1,2,\dots,m$ ).
2. Tentukan:
  - o Jumlah *cluster* =  $c$ ;
  - o Pangkat =  $w$ ;
  - o Maksimum iterasi =  $MaxIter$ ;
  - o Error terkecil yang diharapkan =  $\epsilon$ ;
  - o Fungsi obyektif awal =  $P_0 = 0$ ;
  - o Iterasi awal =  $t=1$ ;
3. Bangkitkan nilai acak  $\mu_{ik}$ ,  $i=1,2,\dots,n$ ;  $k=1,2,\dots,c$ ; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal  $U$ .  $\mu_{ik}$  adalah derajat keanggotaan yang merujuk pada seberapa besar kemungkinan suatu data bisa menjadi anggota ke dalam suatu *cluster*. Posisi dan nilai matriks dibangun secara random. Dimana nilai keanggotaan terletak pada interval 0 sampai dengan 1. Pada posisi awal matriks partisi  $U$  masih belum akurat begitu juga pusat *clusternya*. Sehingga kecenderungan data untuk masuk suatu *cluster* juga belum akurat. Hitung jumlah setiap kolom (atribut)  $Q_j$  adalah jumlah nilai derajat keanggotaan perkolom = 1 dengan  $j=1,2,\dots,m$
4. Hitung pusat *cluster* ke- $k$ :  $V_{kj}$ , dengan  $k=1,2,\dots,c$ ; dan  $j=1,2,\dots,m$ .

5. Hitung fungsi obyektif pada iterasi ke- $t$ ,  $P_t$ .  
Fungsi obyektif digunakan sebagai syarat perulangan untuk mendapatkan pusat cluster yang tepat. Sehingga diperoleh kecendrungan data untuk masuk ke *cluster* mana pada *step* akhir.
6. Hitung perubahan matriks partisi: dengan:  $i=1,2,\dots,n$ ; dan  $k=1,2,\dots,c$ .
7. Cek kondisi berhenti:
  - o jika:  $(|P_t - P_{t-1}| \leq \epsilon)$  atau  $(t > \text{maxIter})$  maka berhenti;
  - o jika tidak:  $t=t+1$ , ulangi langkah ke-4.

#### 2.2.5. Penelitian Ni Kadek Sri Wahyuni (2012)

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi *mobile* berbasis android. Aplikasi tersebut akan digunakan untuk mengidentifikasi citra daun tumbuhan obat dengan menggabungkan hasil ekstraksi fitur tekstur menggunakan *Fuzzy Local Binary Pattern* dan fitur warna menggunakan *Fuzzy Color Histogram*.

Pada keseluruhan penelitian secara umum dengan menggabungkan fitur selain terjadi peningkatan dan penurunan akurasi identifikasi pada beberapa kelas, terdapat beberapa kelas yang akurasi identifikasinya tidak mengalami perubahan sama sekali.

Dengan penggabungan fitur akan meningkatkan akurasi jika nilai peluang hasil klasifikasi bernilai tinggi maksimum pada kelas yang tepat. Selain itu nilai peluang hasil penggabungan fitur akan menjadi bernilai maksimum jika nilai peluang fitur yang digabungkan seimbang antara satu fitur dengan fitur yang lain serta nilai fitur tersebut dapat saling melengkapi kekurangan pada saat pengidentifikasian.

Dalam antarmuka *mobile application* secara garis besar citra yang akan diidentifikasi dapat diambil dari galeri atau kamera ponsel pengguna. Citra yang telah terpilih tersebut akan dikirimkan ke *server* untuk diidentifikasi.

Pada penelitian pengguna dapat melihat informasi dari citra tumbuhan hasil identifikasi yang dikirimkan kembali ke ponsel pengguna dari *server*. Informasi yang ditampilkan berupa nama, nama latin, nama daerah, habitus, bagian dari tumbuhan obat yang berkhasiat obat, serta khasiat dari tumbuhan obat tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan dengan penggabungan fitur FLBP8,2 dengan FCH untuk identifikasi citra daun tumbuhan obat berhasil diimplementasikan dengan baik. Tingkat akurasi identifikasi tanpa penggabungan fitur menghasilkan akurasi sebesar 59.61% untuk fitur FLBP(8,2) dan 50.78% untuk fitur FCH. Sedangkan untuk tingkat akurasi identifikasi pada penggabungan fitur FLBP(8,2) dan FCH menggunakan teknik PDR menghasilkan akurasi sebesar 74.51%.