

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini akan menjelaskan mengenai penelitian sebelumnya, profil daerah yang digunakan dalam studi kasus penelitian dan tinjauan pustaka yang digunakan sebagai dasar acuan dalam menyelesaikan Skripsi

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Judul	keterkaitan	Deskripsi
Penerapan Fuzzy Logic Dalam Pencarian Jalur Terbaik Menuju Lokasi Wisata Di Kota Bukittinggi. (Dona Kurnia, Febby Kesumaningtyas;2017)	Dasar penggunaan Logika fuzzy pada jurnal ini akan menjadi referensi dalam menyelesaikan skripsi ini	Pencarian jalur secara manual untuk mencapai lokasi wisata sudah tidak efisien, maka dari itu perlu adanya terobosan baru, salah satunya dengan menggunakan logika fuzzy. Dengan logika fuzzy dapat menghasilkan solusi yang lebih optimal dibanding metode lain. Contohnya jalur yang disediakan oleh Google map hanya didasarkan pada jarak dan waktu tempuh, sementara kepadatan jalan dan juga kondisi jalan juga punya andil besar untuk menentukan rute terbaik. Dalam penelitian ini logika fuzzy digunakan untuk memberikan keputusan untuk menentukan jalur terbaik dengan tiga kriteria yaitu panjang jalan, kepadatan jalan, dan kondisi jalan

Judul	Keterkaitan	Deskripsi
-------	-------------	-----------

<p>Pencarian Rute Terbaik Pemadam Kebakaran Kota Semarang Menggunakan Algoritma Dijkstra Dengan Logika Fuzzy Sebagai Penentu Bobot Pada Graf . (Nanang Nggufon, Rochmad, Mashuri;2019)</p>	<p>Permasalahan pada jurnal ini akan menjai referensi untuk mengerjakan skripsi</p>	<p>Penelitian ini ditujukan untuk menentukan rute terbaik mobil pemadam kebakaran dalam menjangkau lokasi rawan kebakaran di kota Semarang. Dalam masalah pencarian rute ini algoritma Dijkstra digunakan untuk mengetahui rute yang paling optimal. Pengaplikasian algoritma Dijkstra akan diterjemahkan dalam bahasa pemrograman PHP. Untuk menentukan rute terbaik dengan algoritma Dijkstra diperlukan sebuah Graph, yang mana data graph merupakan bobot tingkat kemacetan. Terdapat 2 parameter kemacetan yaitu panjang jalan dan kepadatan jalan, untuk mendapat nilai bobot kemacetan maka kedua variabel tersebut akan diolah menggunakan logika fuzzy. Setelah dilakukan analisis terdapat &amp; rute terbaik untuk setiap pos pemadam kebakaran yang paling optimal, perhitungan ini didapat dari penggabungan parameter panjang jalan dan parameter kepadatan jalan</p>
--	---	---

Judul	Keterkaitan	Deskripsi
Implementasi Algoritma Ant Colony Optimization Pada Aplikasi Pencarian Lokasi Tempat Ibadah Terdekat Di Kota Bandung.( Andri Zarman ,Mohamad Irfan, Wisnu Uriawan;2016)	Dasar menggunakan algoritma semut pada jurnal ini akan menjadi referensi untuk mengerjakan skripsi	Fasilitas ibadah di kota Bandung sangat dibutuhkan mengingat Bandung merupakan kota wisata yang dikunjungi banyaj wisatawan lokal maupun luar negeri dan Indonesia sendiri memiliki berbagai agama yang dianut penduduknya, tentu informasi mengenai fasilitas tempat ibadah sangatlah penting. Minimnya informasi mengenai tempat ibadah yang ada di kota Bandung, hal ini tentu mempersulit wisatawan untuk menemukan tempat ibadah terdekat yang dapat ia kunjungi. Pada penelitian ini akan diterapkan algoritma An Colony Optimization yang akan diaplikasikan dengan peangkat telepon pintar Android sehingga dapat dengan mudah dioperasikan untuk menentukan rute ke tempat ibadah terdekat di kota Bandung. Data di input dengan web servise sehingga memudahkan update data oleh admin

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1. Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Magetan

Berdasarkan Pasal 2 dan 3 Peraturan Bupati Magetan Nomor 27 Tahun 2013, menjelaskan bahwa pada Pasal 2, Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Magetan mempunyai tugas membantu Bupati melaksanakan urusan pemerintahan di bidang lingkungan hidup dan tugas pembantuan yang diberikan kepada kabupaten.

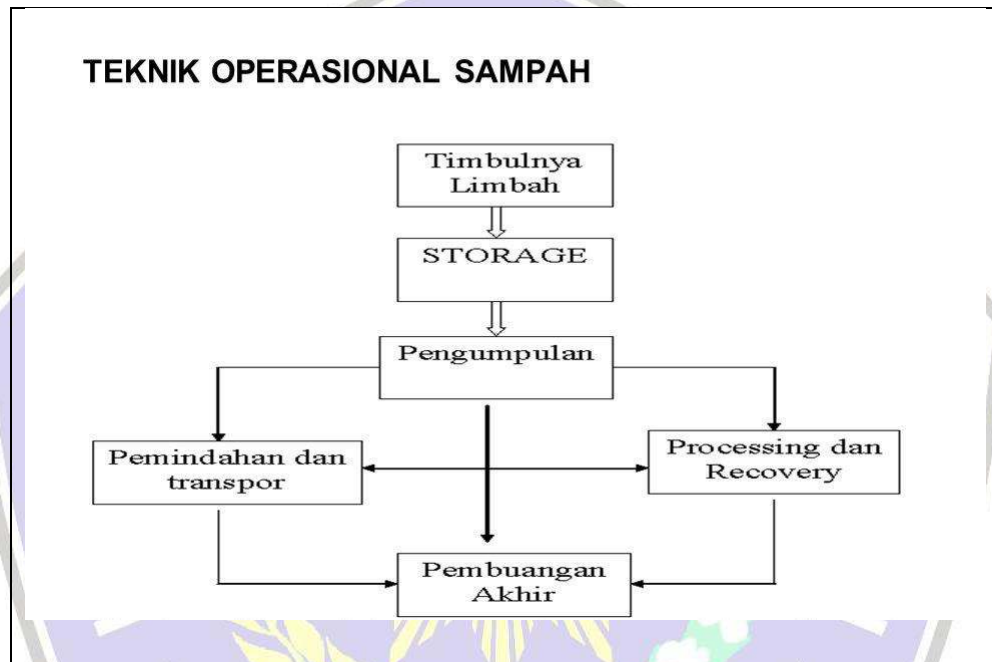
Dan untuk melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2, Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan menyelenggarakan fungsi sebagai berikut

- a) perumusan kebijakan dalam pengelolaan lingkungan hidup;
- b) pelaksanaan koordinasi pelaksanaan kebijakan dalam pengelolaan lingkungan hidup ;
- c) pelaksanaan pembinaan teknis standarisasi dan pengkajian dampak lingkungan dan analisis mengenai dampak lingkungan, pengawasan dan pengendalian pencemaran lingkungan, konservasi dan pemulihan lingkungan serta komunikasi dan peningkatan peran serta masyarakat dalam pengelolaan lingkungan hidup;
- d) pengembangan pen5rusunan program, pengawasan, pemantauan dan evaluasi di bidang pengelolaan lingkunganhidup;
- e) pelaksanaan penegakan hukum lingkungan;
- f) f. penyampaian laporan hasil evaluasi, saran dan pertimbangan bidang tugas dan fungsinya kepada Bupati.
- g) pelaksanaan tugas-tugas kesekretariatan; dan
- h) pelaksanaan tugas dinas lain yang diberikan oleh Bupati.



### 2.2.2. Teknik Pengelolaan dan Pengangkutan Sampah di Perkotaan

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia mengenai tata cara pengelolaan sampah perkotaan, teknik operasional pengelolaan sampah terdiri dari kegiatan penampungan sampai dengan pembuangan akhir sampah dan harus bersifat terpadu dengan melakukan pemilahan sejak dari sumbernya. Teknik operasional pengelolaan persampahan dapat dilihat pada skema berikut:

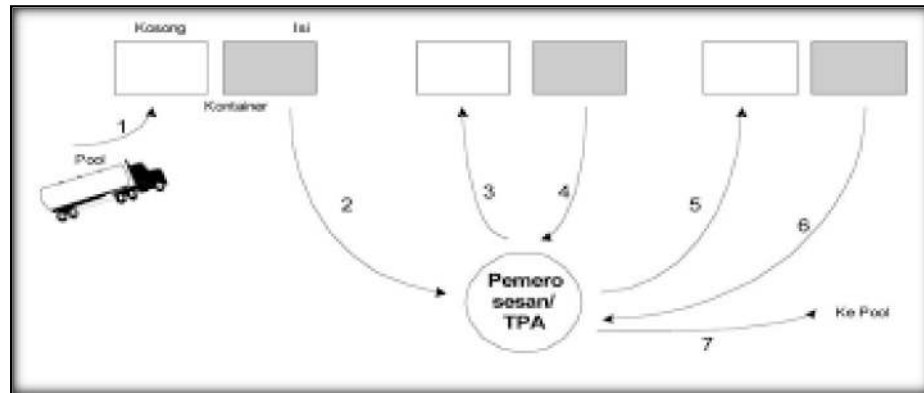


**Gambar 2.1 Skema Teknik Operasional Pengelolaan Sampah**

Terdapat dua jenis sistem pengangkutan sampah yang dapat dilakukan oleh Dinas Kebersihan di setiap kota/kabupaten yaitu dengan menggunakan sistem pemindahan (transfer depo), dengan proses pengangkutan menggunakan sistem kontainer angkat / Hauled Container System (HCS) dan sistem kontainer tetap / Stationary Container System (SCS).

Metode HCS menggunakan armada arm roll truck, yaitu truk dengan kontainer yang dapat diangkat atau diturunkan. Sistem pada metode HCS ini yaitu truk membawa kontainer kosong dari pool, menurunkan kontainer kosong ke TPS dengan membawa kontainer berisi

sampah untuk diangkut ke TPA. Dari TPA kemudian akan membawa kontainer kosong menuju TPS dan kegiatan terus berulang sampai layanan TPS yang dijadwalkan di masing-masing truk terpenuhi.[ ]

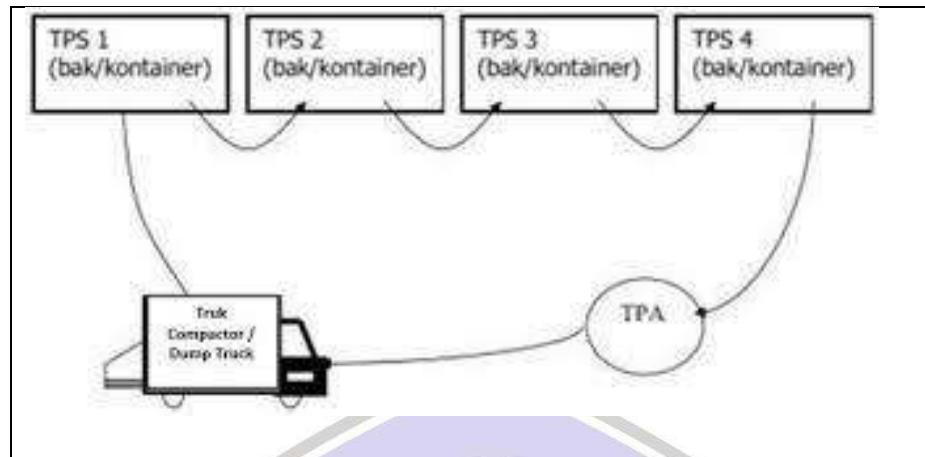


**Gambar 2.2 Skema Pengangkutan sampah dengan metode HCS**

Dengan proses pengangkutan pada metode HCS adalah sebagai berikut:

- a) Kendaraan dari pool dengan dengan membawa kontainer kosong menuju lokasi kontainer isi untuk mengganti atau mengambil dan langsung membawanya ke TPA
- b) Kendaraan dengan membawa kontainer kosong dari TPA menuju kontainer isi berikutnya
- c) Demikian seterusnya sampai ritasi terakhir

Sedangkan untuk metode SCS menggunakan armada dump truck, yang merupakan truk yang mengangkut sampah dengan memindahkan sampah-sampah yang terdapat di masing-masing titik TPS ke dalam angkutan truk sampai penuh untuk kemudian dibawa ke TPA.



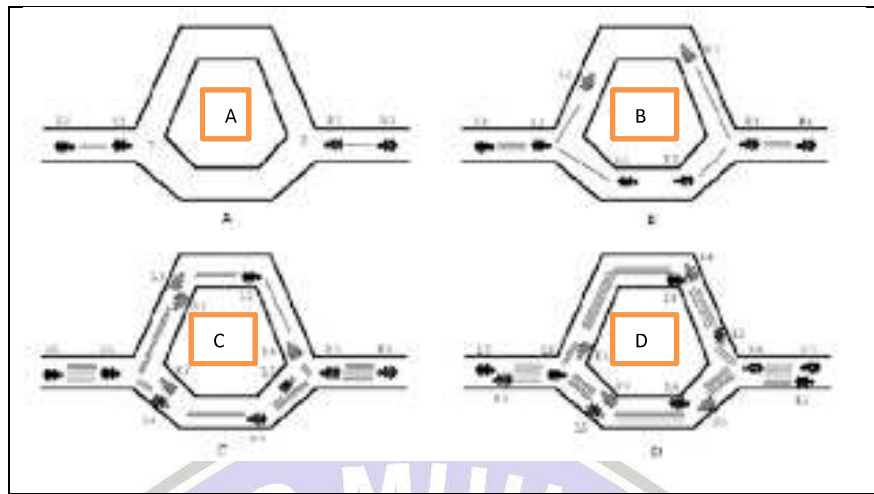
**Gambar 2.3 Skema Pengangkutan sampah dengan metode SCS**

Dengan proses pengangkutan pada metode SCS adalah sebagai berikut:

- a) Kendaraan dari pool menuju TPS pertama, sampah dimuat ke dalam truk
- b) Kendaraan menuju TPS berikutnya sampai truk penuh untuk kemudian menuju TPA
- c) Demikian seterusnya sampai ritasi terakhir[ ]

### 2.2.3. *Ant Colony Optimization (ACO)*

Dorigo (dalam I'ing Muthakiroh dkk:82) menjabarkan bahwa yang mengilhami ditemukannya Algoritma Semut adalah perilaku semut saat menemukan lokasi sumber makanan. Untuk menuju ke sumber makanannya Semut mampu menemukan rute yang paling pendek untuk ditempuh.



**Gambar 2.4 Bentuk komunikasi stigmergy pada Ant Colony Optimization** (Mutakhiroh, Indrato, & Hidayat, 2007)

Koloni semut memanfaatkan bekas jejak kaki mereka pada jalur yang mereka lewati untuk menentukan rute terpendek dari sarang menuju sumber makanan. Jalur yang dilewati banyak semut akan membuat bekas jejak kaki semut semakin jelas. Oleh karena itu, semakin sedikit semut yang melewati jalur tersebut kepadatan semut yang melewati jalur tersebut juga ikut berkurang dan perlahan tidak ada yang melewatinya. Sebaliknya jalur yang dilalui banyak semut kepadatannya akan semakin bertambah atau bahkan semua semut akan melalui jalur tersebut. (Mutakhiroh, Indrato, & Hidayat, 2007)

Gambar 2.4.A merupakan proses untuk menemukan rute terpendek yang dilakukan semut saat menemukan sumber makanan, semut dibagi kedalam 2 kelompok untuk melakukan perjalanan. Semut yang berangkat dari kiri adalah kelompok L sedangkan semut yang berangkat dari kanan adalah kelompok R. Diberangkatkan dari titik yang sama kedua kelompok semut diharuskan mengambil sebuah keputusan jalur mana yang akan dilalui. Dari kedua kelompok tadi yaitu kelompok L dan kelompok R dibagi masing masing menjadi 2 kelompok. Setelah dibagi 2, sebagian semut melewati jalur atas dan yang lain menuju jalur bawah. Gambar 2.4.B dan Gambar 2.4.C menunjukkan bahwa dengan kecepatan yang sama kedua kelompok semut meninggalkan jejak kaki di sepanjang jalur



yang dilalui. Feromon yang ditinggalkan oleh kumpulan semut yang melewati jalan atas telah mengalami banyak penguapan karena semut yang melewati jalan atas berjumlah lebih sedikit dibandingkan jalan yang di bawah. Hal ini disebabkan jarak yang ditempuh lebih panjang dibandingkan jalan bawah. Sedangkan feromon yang berada pada bagian bawah penguapannya cenderung lebih lama. Karena semut yang melewati jalan bawah lebih banyak daripada semut yang melewati jalan atas. Gambar 2.4.D menunjukkan bahwa semut-semut yang lain pada akhirnya memutuskan untuk melewati jalan bawah karena feromon yang ditinggalkan masih banyak, sedangkan feromon pada jalan atas sudah banyak menguap sehingga semut-semut tidak memilih jalan atas. Semakin banyak semut yang melewati jalan maka semakin banyak semut yang mengikutinya, semakin sedikit semut yang melewati jalan, maka feromon yang ditinggalkan semakin berkurang bahkan hilang. Dari sinilah kemudian terpilihlah jalur terpendek antara sarang dan sumber makanan

### 2.2.3.1 Menentukan Jarak Terpendek Dengan Algoritma Semut

Bambang Yuwono dkk (2009::112-113) menjabarkan langkah-langkah menentukan jalur terpendek dengan algoritma semut sebagai berikut:

#### Langkah 1:

- a) Inisialisasi harga parameter-parameter algoritma. Parameter-parameter yang digunakan sebagai berikut:
  - 1) Menentukan feromon awal( $\tau_{ij}$ ) dengan algoritma *greedy*
  - 2) Mencari visibilitas antar TPS
  - 3) Penentuan rute dari titik mulai sampai titik akhir
  - 4) Menentukan probabilitas siklus
  - 5) Tetapan pengendali intensitas jejak semut ( $\alpha$ )
  - 6) Tetapan pengendali visibilitas ( $\beta$ )
  - 7) Visibilitas antar kota =  $1/d_{ij}$  ( $\eta_{ij}$ )

- 8) Banyak semut (K)
- 9) Tetapan penguapan jejak semut ( $\rho$ )
- 10) Saat algoritma bekerja nilai dari Ncmax adalah tetap , akan tetapi dalam siklus alghoritma nanti(Nc=10) hingga mencapai jumlah siklus maksimal (Ncmax) atau sudah mencapai konvergen nilai dari  $\tau_{ij}$  akan terus di update atau terjadi perubahan .

- b) Melakukan inisialisasi di TPS pertama untu seluruh semut. Selanjutnya inisialisasi  $\tau_{ij}$ , untuk selanjutnya seluruh semut berada di TPS Awal

**Langkah 2:**

Mengisi TPS pertama yang di inisialisasi pada langkah satu ke dalam Tabis List.

**Langkah 3:**

Membuat rute yang akan dilalui oleh para semut. Dimulai dari kota pertama seluruh semut akan melanjutkan perjalanan ke kota-kota berikutnya yang belum dilalui oleh koloni semut

$$P_{ij}^k = \frac{[\tau_{ij}]^\alpha \cdot [\eta_{ij}]^\beta}{\sum_{k' \in \{N-tabu_k\}} [\tau_{ik'}]^\alpha \cdot [\eta_{ik'}]^\beta} \text{ untuk } j \in \{N-tabu_k\}$$

$$P_{ij}^k = 0, \text{ untuk } j \text{ lainnya}$$

dengan i untuk index TPS awal dan j untuk indeks TPS tujuan.

$p_{ij}^k$  = probabilitas (nilai penguapan jejak kaki semut)

$\tau$  = feromon awal

$\eta$  = Visibilitas antar kota  $1/d_{ij}$  (Yuwono, Sasmito, & Wardoyo, 2009)

#### Langkah 4:

- a. Perhitungan panjang jalur setiap semut. Perhitungan panjang jalur tertutup (length closed tour) atau  $L_k$  setiap semut dilakukan setelah satu siklus diselesaikan oleh semua semut. Perhitungan dilakukan berdasarkan tabuk masing-masing dengan persamaan berikut:

$$L_k = d_{tabu(n), tabu(1)} + \sum_{s=1}^{n-1} d_{tabu(s), tabu(s+1)}$$

$L_k$  = panjang rute 1 siklus

$D_{tabu}$  = panjang rute antar node

dengan  $d_{ij}$  adalah jarak antara kota  $i$  ke kota  $j$  yang dihitung dan  $x, y$  adalah koordinat dari tiap node berdasarkan persamaan:

$$d_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$$

- b. Pencarian rute terpendek

Setelah  $L_k$  setiap semut dihitung, akan diperoleh harga minimal panjang jalur tertutup setiap siklus atau  $L_{minNC}$  dan harga minimal panjang jalur tertutup secara keseluruhan adalah atau  $L_{min}$ .

- c. Perhitungan perubahan harga intensitas jejak kaki semut antar kota.

Koloni semut akan meninggalkan jejak-jejak kaki pada lintasan antar kota yang dilaluinya. Adanya penguapan dan perbedaan jumlah semut yang lewat, menyebabkan kemungkinan terjadinya perubahan harga intensitas jejak kaki semut antar kota. Persamaan perubahannya adalah:

$$\Delta \tau_{ij} = \sum_{k=1}^m \Delta \tau_{ij}^k$$

dengan  $\Delta \tau_{ij}$  adalah perubahan harga intensitas jejak kaki semut antar kota setiap semut yang dihitung berdasarkan persamaan

$$\Delta\tau_{ij}^k = \frac{Q}{L_k}$$

untuk  $(i,j) \in$  kota asal dan kota tujuan dalam tabuk

$$\Delta\tau_{ij}^k = 0, \text{ untuk } (i,j) \text{ lainnya}$$

### Langkah 5:

- a) Perhitungan harga intensitas jejak kaki semut antar kota untuk siklus selanjutnya. Harga intensitas jejak kaki semut antar kota pada semua lintasan antar kota ada kemungkinan berubah karena adanya penguapan dan perbedaan jumlah semut yang melewati. Untuk siklus selanjutnya, semut yang akan melewati lintasan tersebut harga intensitasnya telah berubah. Harga intensitas jejak kaki semut antar kota untuk siklus selanjutnya dihitung dengan persamaan:

$$\tau_{ij} = \rho \cdot \tau_{ij} + \Delta\tau_{ij}$$

- b) Atur ulang harga perubahan intensitas jejak kaki semut antar kota. Untuk siklus selanjutnya perubahan harga intensitas jejak semut antar kota perlu diatur kembali agar memiliki nilai sama dengan nol.

### Langkah 6:

Pengosongan tabu list, dan ulangi langkah dua jika diperlukan. Tabu list perlu dikosongkan untuk diisi lagi dengan urutan kota yang baru pada siklus selanjutnya, jika jumlah siklus maksimum belum tercapai atau belum terjadi konvergensi. Algoritma diulang lagi dari langkah dua dengan harga parameter intensitas jejak kaki semut antar kota yang sudah diperbaharui.



#### 2.2.4. Logika Fuzzy

Dalam tulisannya Dona Kurnia menjelaskan “bahwa Logika fuzzy adalah metode menghitung dengan menggunakan bahasa linguistik untuk mengganti bilangan numerik, bahasa linguistik yang digunakan adalah bahasa sehari-hari yang biasa dipergunakan manusia”(Dona Kurnia, 2017:2-3). Pada tahun 1965 Lotfi A Zadeh dari University of California memperkenalkan Logika fuzzy dengan menjabarkan konsep Logika Fuzzy dengan tahapan sebagai berikut:

1. Membentuk himpunan fuzzy, yaitu menentukan variabel, himpunan fuzzy, semesta pembicaraan dan domain untuk menentukan output
2. Menetapkan fungsi keanggotaan, dibentuk dengan sebuah kurva untuk menentukan nilai keanggotaan memiliki interval 0-1 yang didasarkan pada domain himpunan fuzzy

#### 3. Pembentukan Rule

Dalam logika fuzzy perlu dibentuk sebuah aturan atau Rule untuk membentuk logika . output didapat menggunakan statement IF—THEN pada input yang digunakan membuat logika. Contoh :

- a) IF Panjang jalan pendek and Jumlah sampah sedikit and kondisi jalan baik then rute optimal
- b) IF Panjang jalan panjang and Jumlah sampah banyak and kondisi jalan buruk then rute tidak optimal

#### 4. Defuzzifikasi

- a) Merupakan proses konversi himpunan fuzzy dari variabel linguistik ke variabel numerik. Berikut adalah beberapa metode defuzzifikasi Metode Centroid. Pada metode ini penetapan nilai crisp dengan cara mengambil titik pusat daerah fuzzy.
- b) Metode Biseksi. Pada metode ini , solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai pada domain fuzzy yang memiliki nilai keanggotaan seperti dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah fuzzy.

- c) Metode Means of Maximum (MOM). Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.
- d) Metode Largest of Maximum (LOM) Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.
- e) Metode Smallest of Maksimum (SOM). Solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai terkecil dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum

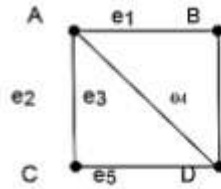
#### **2.2.4.1 Logika Fuzzy Sugeno**

Takagi-Sugeno Kang pertama kali memperkenalkan metode Fuzzy pada tahun 1985.. Hampir sama dengan penalaran mamdani, penalaran Metode Sugeno hanya berbeda pada pagian keluarannya(konsekuensi) saja. Fuzzy sugeno menggunakan konstanta atau persamaan linier pada sistemnya dan bukan merupakan himpunan fuzzy. Penambahan hitungan matematis sederhana di bagian THEN sehingga sistem Fuzzy Sugeno memiliki nilai rata-rata tertimbang, membuat Fuzzy Sugeno dapat memperbaiki kekurangan dari Fuzzy murni.. Perhitungan matematis membuat sistem Fuzzy Sugeno juga menyebabkan permasalahan yaitu tidak dapat mempresentasikan logika sesuai dengan pengetahuan manusia secara alami . Kelemahan yang kedua adalah kebebasan dalam penggunaan prinsip yang berbeda dibatasi dalam metode ini, sehingga presentasi pada sistem fuzzy tidak dapat digunakan dengan baik

#### **2.2.5 Graf**

Graf merupakan suatu pasangan himpunan dimana simpul pada Graf dapat menyatakan objek sembarang seperti kota, atom-atom suatu zat, komponen alat elektronik, nama suatu objek dan sebagainya yang dinamori dengan huruf. Graf biasanya ditulis dengan notasi  $G=(V,E)$ , dimana  $V$  merupakan himpunan tidak-kosong dari simpulsimpul dan  $E$  merupakan himpunan sisi yang menghubungkan sepasang simpul (Munir,

2005). Jika  $e$  adalah sisi yang menghubungkan simpul  $u$  dengan simpul  $v$  maka  $e=(u,v)$ . (Ramadhani, 2019)



(Gambar 1).

$G(4,5)$  adalah Graf dengan himpunan simpul  $V$  dan himpunan sisi  $E$  adalah:

$$V = \{ A, B, C, D \}$$

$$E = \{ (A, B), (A, C), (A, D), (B, D), (C, D) \}$$

$$= \{ e1, e2, e3, e4, e5 \}$$

### 2.2.6 Aplikasi Android

Android adalah suatu system aplikasi mobile yang berbasis pada system operasi linux. Dikembangkan oleh startup bernama Android, Inc. Didirikan oleh 3 orang Andi Rubin, Chris White, Rich Miner, Nike Searc di California. Android pada tahun 2005 dibeli dan dikembangkan oleh Google, dan memiliki versi beta pada tahun 2007 atau yang bisa disebut Android SDK(System Development Kit). (Hansun, Kristanda, & Saputra, 2018)

### 2.2.7 Android Studio

Untuk membangun suatu aplikasi android, diperlukan suatu modem code yang bisa membantu proses pengerjaan nya. Dalam hal ini Android Studio sebagai IDE(*Integreted Development Enveronment*) merupakan salah satu yang paling disarankan oleh google untuk digunakan sebagai sarana membangun sebuah aplikasi Android. Penganbang aplikasi disuguhkan dengan berbagai fitur dan tool yang dimiliki Android Studio guna membangun sebuah aplikasi (Hansun, Kristanda, & Saputra, 2018)

### 2.2.7 Simple Additive Weighting

Metode SAW sering dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar dari metode SAW ini adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode ini membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. (irawan, setianingsi, & arramsyah, 2018)

