

Global Positioning System Berbasis Android Guna Pertempuran Kota Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani

Wahyu Dirgantara^{a,1,*}, Rahman Arifuddin^{a,2}

^aTeknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang, Jl. Terusan Raya Dieng No, 62-64, Malang, Indonesia

¹ wahyu.dirgantara@unmer.ac.id*; ²rahman.arifuddin@unmer.ac.id

* Penulis Koresponden

INFO ARTIKEL

Histori Artikel

Pengajuan 21 September 2019

Diperbaiki 15 November 2019

Diterima 11 Desember 2019

Kata Kunci

Pertempuran

Kota

GPS

Fuzzy Mamdani

ABSTRAK

Pertempuran yang terjadi di daerah perkotaan diperlukan adanya strategi dalam penyerangan dengan maksud dan tujuan meminimalkan adanya korban jiwa dari semua pihak. Kota merupakan sebuah daerah padat penduduk, daerah tempat aktivitas dari hampir semua kegiatan baik industri kesehatan, komunikasi maupun pemerintahan, dengan melumpuhkan daerah tersebut maka semua aktivitas akan lumpuh. Dengan mengimplementasikan metode fuzzy mamdani dan global positioning system (GPS) pada android dapat dilakukan pengawasan secara realtime serta membantu dalam menentukan strategi selama pertempuran terjadi. Variabel input terdiri dari jarak dan waktu, variabel output merupakan hasil berupa strategi yang dipakai. Hasil pengujian didapatkan posisi dengan latitude dan longitude anggota yang ada dilokasi pertempuran dan waktu secara realtime, dari kedua data tersebut di defuzzifikasikan menggunakan centroid untuk meramalkan strategi yang digunakan.

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



1. Pendahuluan

Era industri 4.0 adalah hal yang tidak bisa dihindari dan semakin hari semakin berkembang, Perangkat *mobile* merupakan salah satu dari contoh perkembangan industri 4.0 yang mana hal ini disebabkan karena adanya kebutuhan akan informasi. Para pengembang perangkat *mobile* dan internet bersaing guna untuk menghasilkan sebuah inovasi serta produk yang dapat memberikan informasi sesuai dengan kebutuhan *user* (pengguna).

GPS merupakan penentuan posisi serta *navigation satellite system* yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Tujuan sistem ini adalah menginformasikan posisi, kecepatan secara 3D, memberitahukan waktu secara *realtime* dan kontinyu tanpa harus terkendala waktu dan cuaca [1]

Android merupakan *operating system* (OS) yang dikembangkan linux untuk *smart phone* atau computer tablet. Contoh lain dari *software* ini adalah mengurangi angka kematian bayi dan kekurangan gizi pada anak dengan melakukan monitoring serta memberikan saran sesuai dengan perkembangan umur dan status gizi dari anak tersebut [2].

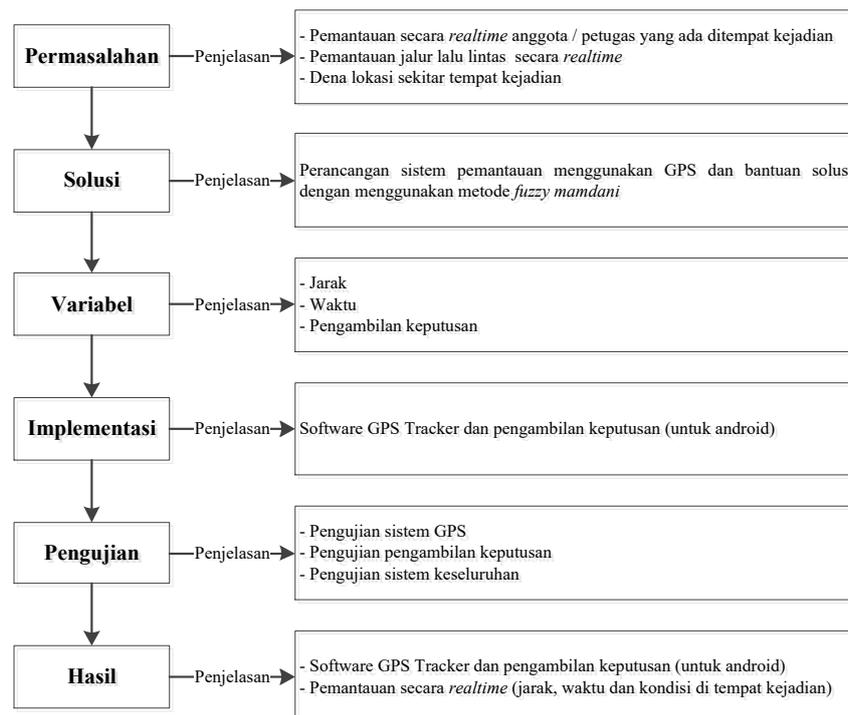
Pertempuran merupakan tindakan dalam bentuk fisik yang mengakibatkan permusuhan dengan berujung kekerasan, sebuah pertempuran membutuhkan strategi atau taktik untuk mencapai kemenangan serta mengurangi adanya korban jiwa dari kedua belah pihak. Febri Daus dalam jurnalnya menerapkan matematika dengan model persamaan differensial (lanchester) guna menjelaskan hubungan dua kekuatan dalam sebuah pertempuran [3].

Fuzzy Mamdani merupakan metode guna menyelesaikan permasalahan dengan cara meramalkan kejadian yang akan datang. Beberapa tahapan yang harus dilalui untuk mendapatkan data output tersebut antara lain penentuan variabel input, fuzzifikasi, inferensi dan defuzzifikasi [4]. Variabel input dalam penelitian ini antara lain jarak, waktu sengan variabel output-nya adalah strategi yang digunakan dalam pertempuran.

Berdasarkan uraian dari masing-masing paragraf yang ada diatas maka diperlukan "GLOBAL POSITIONING SYSTEM BERBASIS ANDROID GUNA PERTEMPURAN KOTA MENGGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI" diharapkan dapat membantu dalam menentukan strategi yang akan dipakai dalam pertempuran yang sedang berlangsung.

2. Metode penelitian

Frame work atau kerangka kerja penelitian ini disusun untuk menjelaskan tahapan yang dilalui guna menyelesaikan masalah yang dibahas, kerangka kerja tersebut sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Konsep

Untuk variabel input pada jarak menggunakan jangkauan 0 – 500 meter dikarenakan beberapa alasan, antara lain, output pada aplikasi tidak dibuat untuk proses awal namun digunakan pada saat kejadian berlangsung. Untuk variabel waktu juga dianggap sama yaitu pada saat waktu di lokasi kejadian.

3. Hasil dan Analisis

3.1 Proses Tracking

Hasil dari *tracking* ini adalah pemantauan secara *realtime* kondisi yang ada di lokasi kejadian, dari hasil tersebut dijadikan sebagai variabel *input* untuk diolah menjadi keluaran berupa strategi. Seperti sudah dijelaskan pada poin ke 2 bahwa variabel yang digunakan dalam studi kasus ini ada 2 (dua) yaitu:

- Variabel *input*:

1. Jarak "0 – 500 meter"

Jarak yang digunakan merupakan jarak dari lokasi kejadian atau lokasi penyerangan (maksimal 500 meter dari lokasi kejadian).

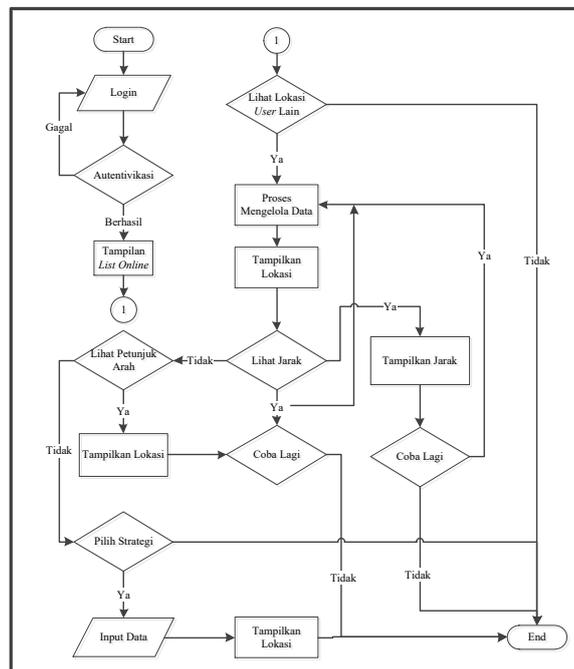
2. Waktu "0 – 120 menit"

Waktu di lokasi kejadian dimulai dari jarak maksimal 500 m dari target musuh.

- Variabel *output*:

Untuk variabel ini adalah strategi yang digunakan dalam pertempuran. Untuk komandan atau ketua regu yang memimpin tidak harus menggunakan strategi pada aplikasi karena hanya bersifat membantu dan menunjukkan kondisi dari anggota pada saat penyerangan berlangsung.

Diagram alir untuk proses *tracking* dari awal sampai dengan pengelompokan anggota grup diperlihatkan pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Kerangka Konsep

Gambar 2. Menunjukkan bahwa setiap anggota harus melakukan login terlebih dahulu, hal ini mempunyai maksud supaya yang bukan anggota dari grup tersebut tidak bisa mendapatkan atau membocorkan informasi kepada lawan

3.2 Pengambilan Keputusan

Metode yang digunakan adalah *fuzzy mamdani*, variabel dalam penelitian ini terdapat 2 *input* dan 1 *output*. Proses algoritma diperlihatkan dibawah ini:

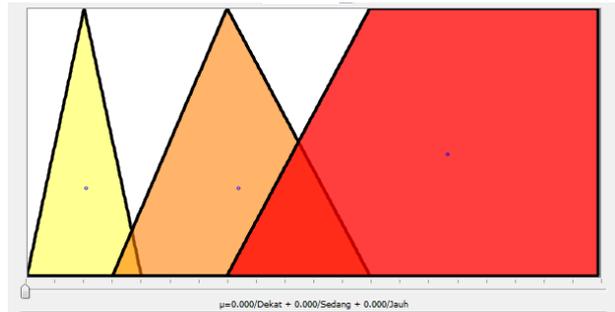
a. *Fuzzification*

- Variabel *input*

1. Jarak

Tabel 1. Variabel *Input* Jarak

Variabel	Range yang dipakai (meter)
Dekat	0 – 100
Sedang	75 – 300
Jauh	175 – 500



Gambar 3. Variabel *Input* Fuzzy Jarak

Fungsi keanggotaan (*membership function*) jarak dinyatakan dengan persamaan 1, 2 dan 3:

$$\mu_{Dekat} = \begin{cases} 0 & x \leq 0, x \geq 100 \\ \frac{x-0}{50-0} & 0 < x \leq 50 \dots\dots\dots (1) \\ \frac{-(x-100)}{100-50} & 50 < x \leq 100 \end{cases}$$

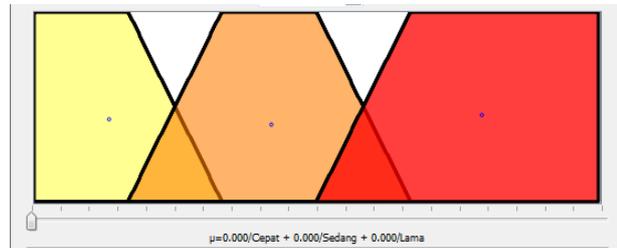
$$\mu_{Sedang} = \begin{cases} 0 & x \leq 75, x \geq 300 \\ \frac{x-75}{175-75} & 75 < x \leq 175 \dots\dots\dots (2) \\ \frac{-(x-300)}{300-175} & 175 < x \leq 300 \end{cases}$$

$$\mu_{Jauh} = \begin{cases} 0 & x \leq 175, x \geq 500 \\ \frac{x-175}{300-175} & 175 < x < 300 \dots\dots\dots (3) \\ 1 & 300 < x \leq 500 \end{cases}$$

2. Waktu

Tabel 2. Variabel *Input* Waktu

Variabel	Range yang dipakai (meter)
Cepat	0 – 40
Sedang	20 – 80
Lama	60 – 120



Gambar 4. Variabel *Input* Fuzzy Waktu

Fungsi keanggotaan (*membership function*) jarak dinyatakan dengan persamaan 4,5 dan 6:

$$\mu_{Cepat} = \begin{cases} 1 & x \leq 20 \\ \frac{-(x-40)}{40-20} & 20 < x \leq 40 \dots\dots\dots (4) \\ 0 & x \geq 40 \end{cases}$$

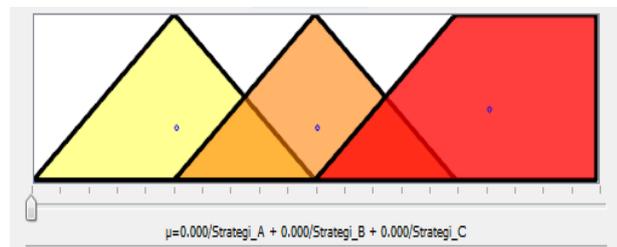
$$\mu_{Sedang} = \begin{cases} 0 & x \leq 40, x \geq 80 \\ \frac{x-20}{40-20} & 20 < x < 40 \dots\dots\dots (5) \\ 1 & 40 \leq x \leq 60 \\ \frac{-(x-80)}{80-60} & 60 < x < 80 \end{cases}$$

$$\mu_{Lama} = \begin{cases} 0 & x \leq 60, x \geq 120 \\ \frac{x-60}{80-60} & 60 < x < 80 \dots\dots\dots (6) \\ 1 & 80 < x \leq 120 \end{cases}$$

• Variabel *output*

Tabel 3. Variabel *Output* Keputusan

Variabel	Range yang dipakai (meter)
Strategi A	0 – 50
Strategi B	25 – 75
Strategi C	50 – 100



Gambar 5. Variabel *Output* Fuzzy Keputusan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) jarak dinyatakan dengan persamaan 7,8 dan 9:[5]

$$\mu_{Strategi_A} = \begin{cases} 0 & x \leq 0, x \geq 50 \\ \frac{x-0}{25-0} & 0 < x \leq 25 \dots\dots\dots (7) \\ \frac{-(x-50)}{50-25} & 25 < x \leq 50 \end{cases}$$

$$\mu_{Strategi_B} = \begin{cases} 0 & x \leq 25, x \geq 75 \\ \frac{x-25}{50-25} & 25 < x \leq 50 \dots\dots\dots (8) \\ \frac{-(x-75)}{75-50} & 50 < x \leq 75 \end{cases}$$

$$\mu_{Strategi_C} = \begin{cases} 0 & x \leq 50, x \geq 100 \\ \frac{x-50}{75-50} & 50 < x < 75 \dots\dots\dots (9) \\ 1 & 75 < x \leq 100 \end{cases}$$

b. *Inference*

Beberapa aturan yang dipakai dalam *inference* atau *fuzzy rules* untuk penelitian ini, sebagai berikut:

```

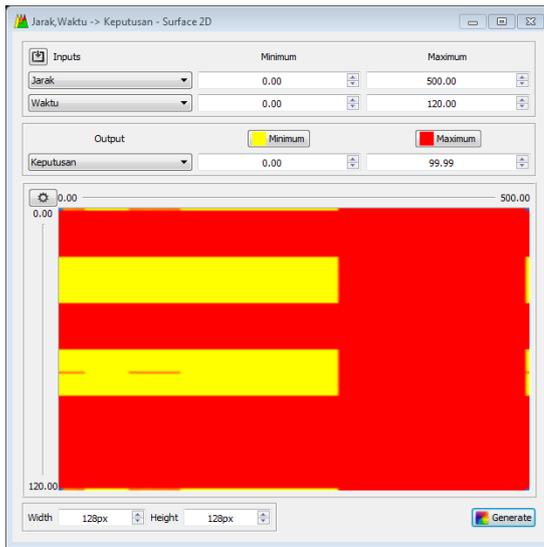
if Jarak is Dekat and Waktu is Cepat then Keputusan is Strategi_A
if Jarak is Sedang and Waktu is Cepat then Keputusan is Strategi_A
if Jarak is Jauh and Waktu is Cepat then Keputusan is Strategi_A
if Jarak is Dekat and Waktu is Sedang then Keputusan is Strategi_A
if Jarak is Sedang and Waktu is Sedang then Keputusan is Strategi_A
if Jarak is Jauh and Waktu is Sedang then Keputusan is Strategi_A
if Jarak is Dekat and Waktu is Lama then Keputusan is Strategi_A
if Jarak is Sedang and Waktu is Lama then Keputusan is Strategi_A
if Jarak is Jauh and Waktu is Lama then Keputusan is Strategi_A
if Jarak is Dekat and Waktu is Cepat then Keputusan is Strategi_B
if Jarak is Sedang and Waktu is Cepat then Keputusan is Strategi_B
if Jarak is Jauh and Waktu is Cepat then Keputusan is Strategi_B
if Jarak is Dekat and Waktu is Sedang then Keputusan is Strategi_B
if Jarak is Sedang and Waktu is Sedang then Keputusan is Strategi_B
if Jarak is Jauh and Waktu is Sedang then Keputusan is Strategi_B
    
```

Gambar 6. *Inference* atau *Fuzzy Rules*

Terdapat 54 *rules* yang dibuat yang masing-masing keputusan mewakili nilai dari masing-masing *crisp input* yang telah dibuat sebelumnya (*fuzzification*) Untuk masing *output* dilambangkan dengan strategi A, B dan C yang masing-masing memiliki arti sesuai dengan kesepakatan yang sudah disepakati bersama.

c. *Defuzzification*

Hasil dari *fuzzy mamdani* dengan menggunakan *middle of maxima* (MOM) diperlihatkan dengan hasil 2D. Terdapat 2 warna yaitu orange dan kuning, warna orange memiliki arti bahwa keputusan untuk memakai strategi C sedangkan warna kuning mengartikan setrategi A. pada Gambar 8 merupakan contoh nilai yang dipakai, nilai *input* jarak bernilai 255,906 sedangkan waktu mempunyai nilai 29,291.



Gambar 7. Surface 2D



Gambar 8. Contoh nilai yang dipakai

Output nilai μ menggunakan metode *fuzzy mamdani* (MOM) dari 2 variabel input adalah 25 (menggunakan strategi A). Secara matematika untuk mendapatkan nilai μ output dengan menggunakan persamaan *fuzzy mamdani* (MOM) menggunakan persamaan 10.

$$y^* = \frac{m+M}{2} \dots\dots\dots(10)$$

Yang mana m merupakan nilai *crisp* terkecil dan M adalah nilai *crisp* yang besar, sehingga didapatkan nilai $y^* = 25$.

4. Kesimpulan

Penelitian dan pembahasan dari sistem pemantauan dan peramalan pertempuran kota yang dibuat dihasilkan yaitu menerapkan sistem *location based service* (LBS) mampu mendeteksi keberadaan pengguna dan memberikan informasi lokasi tempat pengguna berada. Sistem yang dibuat hanya bisa digunakan oleh pengguna (*user*) yang telah terdaftar di dalam grup tersebut. Sedangkan metode *fuzzy mamdani* (MOM) digunakan untuk memberikan gambaran keadaan yang terjadi di lapangan dengan meramalkan penggunaan strategi pertempuran kota sehingga memberikan bantuan komandan regu dalam mengambil keputusan dengan ketepatan akurasi 90% (Jarak 255,906, Waktu 29,291).

Dari hasil penelitian diatas terdapat beberapa saran yang bisa penulis berikan, antara lain penambahan *membership function* (*input* dan *output*) supaya bisa memberikan gambaran lebih jelas mengenai kondisi yang ada dilapangan atau pada saat kejadian. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait penggunaan metode peramalan agar didapatkan hasil yang optimal.

Daftar Pustaka

- [1] H. Z. Abidin, "Penentuan posisi dengan GPS dan aplikasinya," *Jakarta PT Pradnya Paramita*, 2007.
- [2] M. O. Fitri, "Aplikasi Monitoring Perkembangan Status Gizi Anak dan Balita Secara digital dengan Metode Antropometri Berbasis Android," *J. INSTEK (Informatika Sains dan Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 81–90, 2018.
- [3] F. Daus, M. Syafwan, and B. Rudianto, "PENERAPAN MODEL LANCHESTER PADA PERTEMPURAN IWO JIMA," *J. Mat. UNAND*, vol. 7, no. 2, 2018.
- [4] W. Dirgantara and H. Suyono, "Sistem Peringatan Dini untuk Deteksi Kebakaran pada Kebocoran Gas Menggunakan Fuzzy Logic Control," pp. 27–32.
- [5] S. Arifin, M. A. Muslim, and S. Sugiman, "Implementasi Logika Fuzzy Mamdani untuk Mendeteksi Kerentanan Daerah Banjir di Semarang Utara," *Sci. J. Informatics*, vol. 2, no. 2, p. 179, 2016, doi: 10.15294/sji.v2i2.5086.