

Pembukaan Cabang Toko Buku Baru dengan Metode Fuzzy - GIS

Rifky Muhammad, Arna Fariza S.Kom M.kom
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Kampus ITS Keputih Sukolilo Surabaya 60111
Telp. 031- 5947280, 031- 5946114, Fax : 031 – 5946114
e-mail : Kumanbergigi@gmail.com

Abstrak

Semakin maraknya toko buku baru yang ada di Surabaya, toko buku modern atau tradisional memaksa pemilik toko buku merasa memiliki banyak saingan, ketatnya persaingan tersebut membuat beberapa toko buku tradisional berani mengambil jalan dengan cara membuka cabang toko buku baru di tempat – tempat strategis. dan siap bersaing dengan toko – toko buku modern yang banyak di kota-kota besar seperti di Surabaya, makan tetapi ada juga toko buku yang tidak berani mengambil jalan tersebut karena takut rugi dan biaya yang relatif besar. Sistem informasi Geografis adalah sistem informasi yang mampu memvisualisasikan pola penyebaran konsumen untuk dapat di ketahui di analisa, sedangkan Fuzzy adalah metode yang dapat di gunakan untuk membantu pengambilan keputusan dengan beberapa kriteria dan beberapa alternatif. Kriteria yang dapat di gunakan antara lain jarak antara lain jarak dengan sekolah, jarak dengan universitas terdekat dan jarang dengan cabang toko buku baru. dengan menggunakan visualisasi penyebaran toko buku baru menggunakan Fuzzy dapat menentukan rekomendasi lokasi cabang yang akan di buka selanjutnya. Kriteria dan ketentuan kriteria yang di berikan dapat mempengaruhi hasil rekomendasi lokasi cabang toko buku baru.

Kata Kunci : *Sistem informasi geografis, Fuzzy Logic , lokasi cabang alternatif.*

Abstract

Increasing proliferation of new bookstore in Surabaya, modern or traditional bookstore owner fell forced to have much competition, intense competition is making some traditional bookstores dare take the road by opening a new bookstore branch in place a strategic place. And ready to compete with the store - a lot of modern bookstores in major cities such as Surabaya, eating but there is also a bookstore that does not dare to take that path for fear of loss and a relatively large cost. Geographic information system is an information system that is able to visualize the pattern of the spread of consumers to be in the know in the analysis, while Fuzzy is a method that can be used to assist decision making with multiple criteria and multiple alternatives. Criteria that can be used among others the distance is the distance between the school, the distance to the nearest university and rare book store with branches spread baru. dengan use visualization a new bookstore can determine recommendations menggunakan Fuzzy branch locations will be opened next. Criteria and conditions in the given criteria can affect the results of the recommendations new bookstore branch locations.

Keyword: Geographic information systems, Fuzzy Logic, an alternative branch locations

1. PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan toko buku sudah berkembang pesat di seluruh perkotaan, terutama di kota-kota besar di Surabaya. Di Surabaya sudah banyak sekali toko – toko buku mulai toko buku tradisional sampai toko buku modern yang sekarang sedang bersaing dengan cara memperbanyak cabang - cabangnya.

Untuk membuka cabang baru tentu saja memiliki kriteria-kriteria khusus, mulai dari ukuran lahan, ruko, dekat dengan sekolah / kampus, pinggir jalan, tempat Strategis, dana yang dibutuhkan, dan jarak dengan kompetitor. Sehingga dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi bisa di buat sistem pengambilan keputusan untuk menentukan tempat cabang toko baru dimana memakai metode fuzzy dan berbasis peta. Sistem ini memiliki kelebihan yaitu:

- Berbasis peta (Geographic Information System) yang mempermudah user dalam mencari lokasi yang tepat untuk membuka cabang toko baru.
- Menggunakan metode fuzzy untuk pengambilan keputusan, karena fuzzy dapat menerjemahkan data numerik menjadi data linguist, sehingga user dapat memahami sistem ini.

GIS sebagai suatu sistem komputerisasi dengan empat kemampuan untuk menangani data bereferensi.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian tersebut di atas, dalam pengerjaan proyek akhir ini timbul beberapa masalah diantaranya adalah :

1. Bagaimana membangun suatu SIG yang dapat mengintegrasikan dari beberapa kriteria yang ditentukan, sehingga diperoleh suatu informasi tentang lokasi yang tepat untuk membuka cabang baru dari Toko Buku secara lengkap dan akurat.
2. Bagaimana cara menyediakan informasi yang dibutuhkan oleh Toko Buku terkait penentuan letak cabang khususnya di wilayah Surabaya.

3. Bagaimana agar hasil yang diperoleh, dapat dengan mudah dimengerti oleh user, sehingga apa yang kita rekomendasikan, dapat memberikan hasil yang optimal.

1.3 BATASAN MASALAH

Pada penyelenggaraan proyek akhir ini, batasan permasalahannya adalah :

1. Lokasi yang ditinjau meliputi wilayah Surabaya.
2. Kriteria yang menjadi acuan adalah kriteria dari 2 toko buku berbeda atau lebih.

1.4 TUJUAN DAN SASARAN

Tujuan dari proyek akhir ini adalah membangun sebuah sistem baru untuk menentukan lokasi cabang toko baru dengan menggunakan metode FUZZY dan di visualisasikan dalam bentuk GIS sebagai sistem pendukung keputusan yang mampu memberikan informasi secara lengkap dan aktual kepada semua pihak yang terkait di wilayah Surabaya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 FUZZY

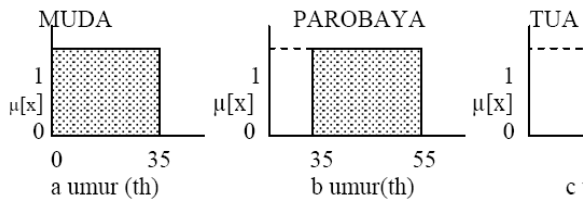
Jasmidi Mohamad Logika Fuzzy merupakan pengembangan dari teori himpunan fuzzy yang diprakasai oleh Prof. Lotfi Zadeh dari University California USA, pada tahun 1965. Logika fuzzy berbeda dengan logika digital biasa, dimana logika digital biasa hanya mengenal dua keadaan yaitu: Ya_Tidak atau ON_OFF atau High_Low atau "1"_"0". Sedangkan logika Fuzzy meniru cara berpikir manusia dengan menggunakan konsep sifat kesamaan suatu nilai. Pada Logika Fuzzy dapat memberikan suatu nilai dari nol secara kontinu samapai nilai satu.

Pada himpunan tegas(crisp), nilai keanggotaan suatu item dalam suatu himpunan, memiliki 2 kemungkinan, yaitu:

1. Satu(1), yang berarti bahwa suatu item merupakan anggota suatu himpunan.
2. Nol(0), yang berarti bahwa suatu item bukan merupakan anggota suatu himpunan.

Misalkan variabel umur dibagi menjadi 3 kategori, yaitu :
MUDA umur < 35 tahun

PAROBAYA $35 \leq \text{umur} \leq 55$ tahun
 TUA umur > 55 tahun
 Nilai keanggotaan secara grafis, himpunan MUDA, PAROBAYA dan TUA ini dapat dilihat pada



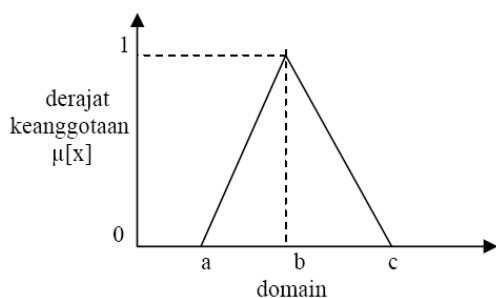
Gambar 2.1 Himpunan MUDA, Parobaya

- Pada gambar 2.1 dapat dijelaskan bahwa:
- Apabila seseorang berusia 30 tahun, maka ia dikatakan MUDA ($\mu_{\text{MUDA}}[30] = 1$);
 - Apabila seseorang berusia 35 tahun, maka ia dikatakan TIDAK MUDA ($\mu_{\text{MUDA}}[35] = 0$);
 - Apabila seseorang berusia 35 tahun kurang 1 hari, maka ia dikatakan TIDAK MUDA ($\mu_{\text{MUDA}}[35 \text{ th} - 1 \text{ hr}] = 0$);
 - Apabila seseorang berusia 35 tahun, maka ia dikatakan PAROBAYA ($\mu_{\text{PAROBAYA}}[35] = 1$);
 - Apabila seseorang berusia 34 tahun, maka ia dikatakan TIDAK PAROBAYA ($\mu_{\text{PAROBAYA}}[34] = 0$);
 - Apabila seseorang berusia 55 tahun, maka ia dikatakan PAROBAYA ($\mu_{\text{PAROBAYA}}[55] = 1$);

2.1.1 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang dapat digunakan :

- Representasi Kurva Segitiga
 Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear) seperti terlihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Kurva segitiga

2.2.1 Konsep SIG

Sumber data untuk keperluan SIG dapat berasal dari data citra, data lapangan, survey kelautan, peta, sosial ekonomi, dan GPS. Selanjutnya diolah di laboratorium atau studio SIG dengan *software* tertentu sesuai dengan kebutuhannya untuk menghasilkan produk berupa informasi yang berguna, bisa berupa peta konvensional, maupun peta *digital* sesuai keperluan *user*, maka harus ada input kebutuhan yang diinginkan *user*, dapat dilihat pada gambar berikut:

Komponen SIG

Komponen utama Sistem Informasi Geografis dapat dibagi ke dalam lima komponen utama, yaitu:

1. Perangkat keras (*Hardware*)
2. Perangkat lunak (*Software*)
3. Pemakai (*User*)
4. Data
5. Metode

Untuk mendukung suatu Sistem Informasi Geografis, pada prinsipnya terdapat dua jenis data, yaitu:

- **Data Raster**
 Model data raster menampilkan, menempatkan dan menyimpan spasial dengan menggunakan struktur matriks atau pixel-pixel yang membentuk grid. Akurasi model data ini sangat bergantung pada resolusi atau ukuran pixelnya (sel grid) di permukaan bumi. Contoh data raster, dapat dilihat pada gambar 2.5, adalah citra satelit misalnya Spot, Landsat, dll. Konsep model data ini adalah dengan memberikan nilai yang berbeda untuk tiap-tiap pixel atau grid dari kondisi yang berbeda.
- **Data Vektor**
 Model data vektor yang menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik-titik, garis-garis, atau kurva atau poligon beserta atribut-atributnya. Bentuk dasar representasi data spasial didalam sistem

model data vektor, didefinisikan oleh sistem koordinat kartesian dua dimensi (x,y). Gambar 2.7 adalah salah satu contoh konsep data spasial dihubungkan pula dengan atributnya.

▪ **TIN model**

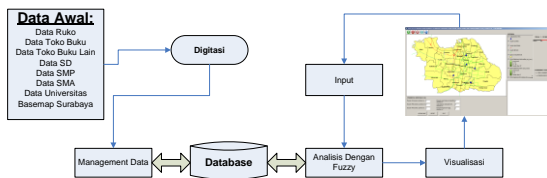
Model data vektor yang menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik-titik, garis-garis, atau kurva atau poligon beserta atribut-atributnya. Bentuk dasar representasi data spasial didalam sistem model data vektor, didefinisikan oleh sistem koordinat kartesian dua dimensi (x,y). Gambar 2.8 adalah salah satu contoh konsep data spasial dihubungkan pula dengan atributnya. .

3. PERANCANGAN SISTEM
3.1 PRE – PROCESSING

Pre-processing adalah proses awal mengelola data sebelum pengolahan data yang dilakukan pada sistem SIG. Proses ini bertujuan agar data yang ada (awal) dapat dipakai pada proses di dalam SIG, sehingga dapat di gambarkan seperti berikut :

- **Survey** : data hasil survey dan data yang didapat dari dinas terkait seperti peta Surabaya, jalan,sekolah. Untuk data ruko di dapatkan dari data lapangan.
- **Digitasi** : proses pre-processing terhadap data sehingga menjadi sebuah peta .shp yang sudah memiliki data spasial serta data atribut.
- **Data input** : berupa input dari data hasil digitasi serta inputan ranking dari user.
- **Analisa** : Dilakukan proses penghitungan dengan Fuzzy yang menghasilkan rekomendasi dari pembukaan toko buku baru
- **Visualisasi** : output ditampilkan dalam GUI.

3.2 PERANCANGAN SISTEM

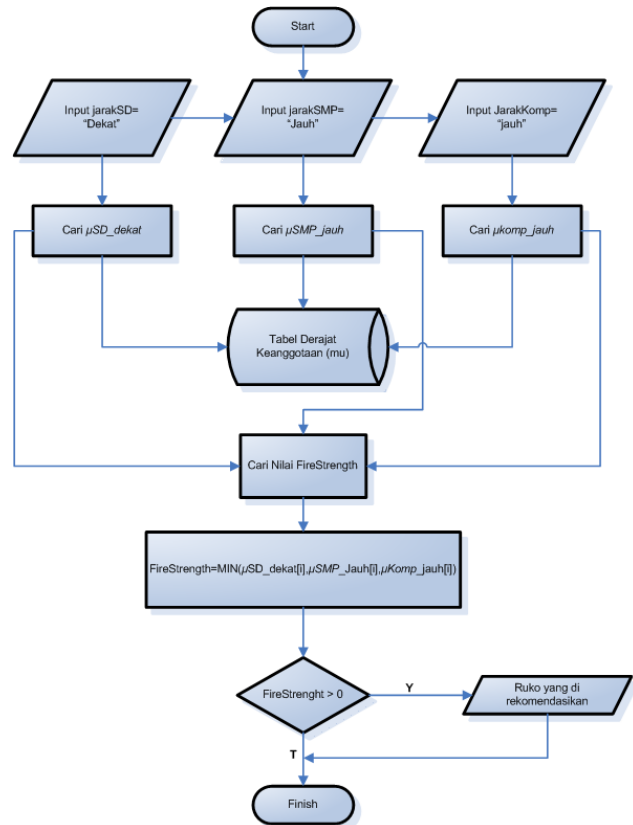


Gambar 3.1 Perancangan Sistem

3.2.1 Contoh Input dan Output

Berikut adalah conto input dan outpun program penentuan cabang toko buku baru dalam program. Contoh input adalah pilihan kriteria cabang yang merupakan input fuzzy yaitu JarakSD = Dekat, JarakSMP = Jauh, JarakKomp = Jauh. Cari nilai derajat keanggotaan (mu) masing-masing inputan

dalam tabel derajat keanggotaan (mu). Kemudian akan di cari nilai *fire strength* , yaitu operasi AND dari ketiga inputan (Nilai minimum dari ketiga inputan).ruko yang di rekomendasikan oleh sistem adalah ruko yang memiliki nilai *fire strength* bernilai lebih besar dari nol.



Gambar 3.2. Flowchart contoh input output program

3.3 Perancangan Program

3.4.1 Proses Memperoleh Fungsi Keanggotaan

Berikut akan dijelaskan mengenai langkah-langkah dari sistem untuk mengubah data ruko menjadi input fuzzy, yang di perlukan saat fuzzyfikasi adalah input data asli, sebagai contoh berikut akan di jelaskan dengan menggunakan inputan data Jarak SD. Dibawah ini adalah fungsi keanggotaan variabel jarak SD yaitu μ_{Dekat} , μ_{Sedang} , μ_{Jauh}

$$\mu_{SEDIKIT}(x) : \begin{cases} 1; & x \leq 20 \\ \frac{40-x}{20}; & 20 \leq x \leq 40 \\ 0; & x \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu_{SEDANG}(x) : \begin{cases} 0; x \leq 20 \parallel x \geq 80 \\ \frac{x-20}{30}; 20 \leq x \leq 60 \\ \frac{80-x}{30}; 50 \leq x \leq 80 \end{cases}$$

$$\mu_{SEDIKIT}(x) : \begin{cases} 0; x \leq 60 \\ \frac{x-60}{40}; 60 \leq x \leq 100 \\ 1; x \geq 100 \end{cases}$$

Dimana pada data jarak SD tang menjadi batasan untuk $\mu_{Sedikit}$ nilai 20 dan 40 ,nilai 20 digunakan sebagai batas puncak, sedangkan nilai 40 digunakan sebagai batas atas. Jika nilai masukan data tersebut lebih kecil atau sama dengan 20 ($x \leq 20$), maka data tersebut memiliki nilai fungsi keanggotaan 1, jika nilai masukan tersebut lebih besar sama dengan 20 ($x \geq 20$) dan lebih kecil sama dengan 40 ($x \leq 40$), maka dilakukan perhitungan dengan rumus $(40 - x) / 20$ untuk mendapatkan nilai fungsi keanggotaannya, dan jika nilai masukan tersebut lebih besar atau sama dengan 40 ($x \geq 40$), maka nilai fungsi keanggotaannya adalah 0.

Untuk μ_{Sedang} mempunyai nilai batasan yaitu 20, 60 dan 80. Nilai 20 digunakan sebagai batas bawah, nilai 60 digunakan sebagai batas puncak sedangkan nilai 80 digunakan sebagai batas atas. Jika nilai masukan data tersebut lebih kecil sama dengan ($x \leq 20$) dan lebih besar sama dengan 80 ($x \geq 80$), maka nilai tersebut mempunyai nilai fungsi keanggotaan 0, jika

nilai masukan tersebut lebih besar sama dengan 20 ($x \geq 20$) dan lebih kecil sama dengan 60 ($x \leq 60$), maka dilakukan perhitungan dengan rumus $(x - 20)/30$ untuk mendapatkan nilai fungsi keanggotaannya, dan jika nilai masukan tersebut lebih besar sama dengan 60 ($x \geq 60$) dan lebih kecil sama dengan 80 ($x \leq 80$), maka akan dilakukan perhitungan dengan rumus $(80 - x)/30$ untuk mendapatkan nilai fungsi keanggotaannya.

Sedangkan untuk μ_{Banyak} mempunyai nilai batasan yaitu 60 dan 100. Nilai 60 digunakan sebagai batas bawah sedangkan nilai 100 digunakan sebagai batas puncak. Jika nilai masukan tersebut lebih kecil sama dengan 60 ($x \leq 60$), maka data tersebut mempunyai nilai fungsi keanggotaan 0, jika nilai masukan tersebut lebih besar sama dengan 60 ($x \geq 60$)

dan lebih kecil sama dengan 100 ($x \leq 100$) maka akan dilakukan perhitungan dengan rumus $(x - 60)/40$ untuk mendapatkan nilai fungsi keanggotaannya, dan jika nilai masukan tersebut lebih besar sama dengan 100 ($x \geq 100$) nilai fungsi keanggotaannya adalah 1.

4 UJI COBA DAN ANALISA

4.1 Pengujian Program

Pengujian program dilakukan untuk membuktikan bahwa program berjalan dengan baik dan sesuai dengan hasil yang di harapkan. Pengujian dilakukan beberapa kali dengan memilih beberapa kriteria yang di inginkan

4.1.1 Pengujian Pertama

Pada percobaan pertama dilakukan dengan mencari ruko dengan harga antara Rp. 10.000.000 s/d Rp. 150.000.000 memilih kriteria sebagai berikut:

Jarak dengan SD	Sedang
Jarak dengan SMP	Sedang
Jarak dengan SMA	Sedang
Jarak dengan Universitas	Jauh
Jarak dengan Kompetitor	Dekat
Jarak dengan Cabang	Dekat

Tabel 4.1 Tabel kriteria pengujian pertama

Hasil percobaan pertama yang di lakukan, didapatkan beberapa rekomendasi dari perhitungan Fuzzy seperti di bawah ini:

1	Ruko Klampis 21	0.75
2	Jl. Meyjen Soengkono Pert Darmo Pert 1/5	0.735
3	Ruko Darmo Park 3A no 19	0.6075
4	Jl. Bongkaran no. 34	0.5725

Tabel 4.2 Tabel ruko yang dirokemendasikan

4.1.2 Percobaan ke Dua

Pada percobaan ke dua dilakukan dengan mencari ruko dengan harga antara Rp. 10.000.000 s/d Rp. 150.000.000 memilih kriteria sebagai berikut:

Jarak dengan SD	Dekat
Jarak dengan SMP	Sedang
Jarak dengan SMA	Sedang
Jarak dengan Universitas	Sedang
Jarak dengan Kompetitor	Dekat
Jarak dengan Cabang	Jauh

Tabel 4.3 Tabel kriteria pengujian ke dua

Hasil percobaan ke dua yang di lakukan, didapatkan beberapa rekomendasi dari perhitungan Fuzzy seperti di bawah ini:

1	Ruko Darmo Park 3A no 19	1
2	Ruko Klampis 21	1
3	Jl.HR. Muhammad 177	0.8275
4	Jl. Mayjen Soengkono Pert darmo Pert 1/5	0.735

Tabel 4.4 Tabel ruko yang dirokemendasikan

4.2 Analisa

System pengambilan keputusan pembukaan toko buku baru ini dirancang untuk membantu memberikan pilihan kepada para user yang ingin mencari letak ruko yang cocok untuk membuka cabang toko buku baru dengan dana yang bisa di sesuaikan, dikarenakan data ruko ini tidak membeli ruko akan tetapi menyewa ruko sehingga dapat membantu orang yang ingin membuka usaha baru yang ingin membuka cabang toko buku baru tersebut.

Dari hasil pengujian di atas, dapat kita lihat ada beberapa rekomendasi ruko yang sering muncul, itu di sebabkan karena kriteria yang di pakai hanyalah 6 kriteria. Sedangkan semakin banyak criteria maka semakin bervariasi hasilnya. Meskipun begitu metode ini cocok untuk menentukan cabang toko buku baru di karenakan system memberikan beberapa rekomendasi dan user bebas memilih, dikarenakan jika ada nilai yang sama, user dapat memilih mana yang user suka, jadi user tidak bergantung pada system.

Sebagai pengembangan selanjutnya di harapkan inputan data tidak hanya dari ke 6 kriteria tersebut akan tetapi lebih banyak lagi sehingga perhitungan FUZZY lebih akurat. Dan software ini tidak hanya di gunakan untuk satu toko buku saja, akan tetapi bisa di gunakan oleh took buku lain.

4. Kesimpulan

Dari hasil analisa pada bab sebelumnya kesimpulan yang dapat di ambil adalah sebagai berikut:

- Dari hasil program dengan beberapa data ruko yang ada dengan criteria yang sangat minim minumbulkan beberapa ruko tidak dapat di rekomendasikan sama sekali, dikarenakan kurangnya kriteria.
- Dengan menggunakan fuzzy untuk mengambil keputusan dalam pemilihan ruko sangat lah di mudahkan oleh system ini, sehingga user tidak takut untuk mengambil keputusan tersebut

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Saaty, Thomas, 1993, Pengambilan keputusan bagi para pemimpin, PT Pustaka Binaman Pressindo.
- [2] Prahasta, Eddy, 2002, Sistem Informasi Geografis : Tutorial ArcView, Informatika, Bandung.
- [3] Budiyanto , Eko , 2002, Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS, Andi , Yogyakarta.
- [4] Artikel dan Tutorial pada www.gis.com
- [5] Artikel dan Tutorial pada www.danielhp.com
- [6] www.surabaya.go.id
- [7] Rosmanty, Windhy Rokhmat, 2008, Aplikasi SIG Berbasis Web untuk Visualisasi Dampak Bencana Lumpur Sidoarjo, Buku Tugas Akhir Jurusan Teknologi Informasi PENS-ITS, Surabaya.
- [8] Sari, Yoana Lukita, 2009, Aplikasi Fuzzy Query database untuk Pemilihan Susu Formula, Buku Tugas Akhir Jurusan Teknologi Informasi PENS-ITS, Surabaya.