RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DENGAN *FUZZY MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING* UNTUK PEMILIHAN LOKASI PRIORITAS UNTUK PENGEMBANGAN PERUMAHAN DAN PERMUKIMAN DI KAWASAN BLORA

Joko Handoyo[1)], Agus Darwanto[2)], Suprawikno[3)]

[1]Jurusan Teknik Elektro, STT Ronggolawe Cepu
jokohandoyo2013@gmail.com
[2]Jurusan Teknik Elektro, STT Ronggolawe Cepu
sttrcepu@yahoo.co.id
[3]Jurusan Teknik Elektro, STT Ronggolawe Cepu
sttrcepu@yahoo.co.id

ABSTRACT

Housing and Settlement is one of the basic human needs in order to improve people's welfare and equity . No real problems facing aspects develops regardless of the dynamics of public life and government policy in managing existing problems . In addressing the issue of housing and settlements , each process is implemented gradually through the stages of the preparation , planning , implementation , management , maintenance , and development . The software has been created it can be used to solve decision-making to some alternative decisions to be taken with some of the criteria that will be taken into consideration by using Fuzzy Multiple Criteria Decision Making to get a decision alternative with the highest priority as an optimal alternative . The software has been created it can be used to solve the decision to seek the determination of the optimal location for residential development based on criteria SNI 03-1733-2004 . From the test results it can be concluded that by using Fuzzy Multiple Criteria Decision Making can be set on locating residential development consisting of three integral alternative location . Integral is the location of diagnosis results obtained optimal location , with a degree of optimism either 0 , 0.5 and 1 .

Keywords : ***Information Systems, Fuzzy Multi Criteria Decion Making (FMCDM), Geographic Information Systems (GIS), Residential Development.***

1. Pendahuluan

Perumahan dan Permukiman merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia dalam rangka peningkatan dan pemerataan kesejahteraan rakyat. Permasalahan yang dihadapi sesungguhnya tidak terlepas dari aspek yang berkembang dalam dinamika kehidupan masyarakat maupun kebijakan pemerintah dalam mengelola persoalan yang ada. Dalam mengatasi permasalahan perumahan dan permukiman, setiap prosesnya dilaksanakan secara bertahap yakni melalui tahap persiapan, perencanaan, pelaksanaan, pengelolaan, pemeliharaan, dan pengembangan.

Pembangunan perumahan dan permukiman merupakan kegiatan yang bersifat multi sektor, Hasilnya langsung menyentuh salah satu kebutuhan dasar masyarakat, juga pendorong terjadinya pertumbuhan ekonomi. Sejak awal, pembangunan perumahan dan permukiman di Indonesia telah diselenggarakan berdasarkan prinsip :

a. Pemenuhan kebutuhan akan rumah layak merupakan tugas dan tanggung jawab masyarakat sendiri.
b. Pemerintah mendukung melalui penciptaan iklim yang memungkinkan masyarakat mandiri dalam mencukupi kebutuhannya akan rumah layak.

Agar penyelenggaraan pembangunan perumahan dan permukiman berjalan optimal, tertib dan terorganisasi dengan baik, diperlukan suatu skenario umum, yang dapat mengakomodasikan berbagai kepentingan, rencana sektor terkait, peraturan serta berbagai hal yang perlu diketahui, dipedomani, dan disepakati bersama. Skenario umum terutama diperlukan untuk mengantisipasi persoalan-persoalan pokok yang saat ini berkembang dikawasan permukiman perkotaan. Jika mengatasi permasalahan perumahan dan permukiman merupakan suatu proses, maka RP4D (Rencana Pembangunan dan Pengembangan Perumahan dan Permukiman di Daerah) atau RP3KP (Rencana Pembangunan dan Pengembangan Perumahan dan Kawasan Permukiman adalah satu dasar pengatasan yang bisa diandalkan. Untuk itu pemerintah kabupaten sudah harus meletakkannya pada prioritas yang tinggi.

Diharapkan dengan dorongan pemerintahan diwujudkan dalam Model yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini adalah sistem informasi geografis dengan Fuzzy Multiple Criteria Decision Making untuk pemilihan lokasi prioritas untuk pengembangan perumahan dan permukiman di kawasan perkotaan.

2. Kerangka Teori

Dari beberapa literatur yang mengindikasikan bahwa terdapat sejumlah langkah yang harus ditempuh untuk mengaplikasikan FMCDM, yang diungkapkan oleh Chang, Parvathinathan, dan Jeff (2007), Chen, Lien, Liu, Liou, Tzeng, dan Shih, (2011), Jie, Meng, dan Cheong (2006), Kusumadewi (2006). Ke-empat artikel tersebut menyampaikan angkah-langkah penyelesaian FMCDM yang juga mirip antara satu dengan lainnya. Dengan mengadaptasi ketiga artikel tersebut ada tiga langkah dalam proses FMCDM yang harus dilakukan : representasi masalah, evaluasi himpunan fuzzy pada setiap alternatif keputusan, dan melakukan seleksi terhadap alternatif yang optimal.

2.1. Representasi Masalah

Pada bagian ini ada 3 aktivitas yang harus dilakukan, yaitu:

1. Identifikasi tujuan dan kumpulan alternatif keputusannya. Langkah ini bertujuan agar keputusan dapat direpresentasikan dengan menggunakan bahasa alami atau nilai numeris sesuai dengan karakteristik dari masalah tersebut. Jika ada n alternatif keputusan dari suatu masalah, maka alternatif¬alternatif tersebut dapat ditulis sebagai A = {A_i | i=1 ,2, ..., n}.
2. Identifikasi kumpulan kriteria. Jika ada k kriteria, maka dapat dituliskan C = {C_t | t = 1,2, ..., k}.
3. Membangun stuktur hirarki dari masalah tersebut berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu.

2.2. Evaluasi Himpunan Fuzzy

Pada bagian ini, ada 3 aktivitas yang harus dilakukan, yaitu:

a. Memilih himpunan rating untuk bobot kriteria, derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Secara umum, himpunan-himpunan rating terdiri atas 3 elemen, yaitu : variable linguistik (x) yang merepresentasikan bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya; T(x) yang merepresentasikan rating dari variabel linguistik; dan fungsi keanggotaan yang berhubungan dengan setiap elemen dari T(x). Misal, rating untuk bobot pada Variabel Penting untuk suatu kriteria didefinisikan sebagai: T(penting) = {SANGAT RENDAH, RENDAH, CUKUP, TINGGI, SANGAT TINGGI} Sesudah himpunan rating ini ditentukan, maka kita harus menentukan fungsi keanggotaan untuk setiap rating. Biasanya digunakan fungsi segitiga. Misal, W_t adalah bobot untuk kriteria Ct; dan Sit adalah rating fuzzy untuk derajat kecocokan alternatif keputusan A_i dengan kriteria C_t; dan F_i adalah indeks kecocokan fuzzy dari alternatif A_i yang merepresentasikan derajat kecocokan alternatif keputusan dengan kriteria keputusan yang diperoleh dari hasil agregasi S_{it} dan W_t.

b. Mengevaluasi bobot-bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya.

c. Mengagregasikan bobot-bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterinya. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan agregasi terhadap hasil keputusan para pengambil keputusan, antara lain : mean, median, max, min, dan operator campuran. Dari beberapa metode tersebut, metode mean yang paling banyak digunakan. Operator $\oplus$ dan $\otimes$ adalah operator yang digunakan untuk penjumlahan dan perkalian fuzzy. Dengan menggunakan operator mean, F_i dirumuskan sebagai:

$$F_t = \left(\frac{1}{k}\right)\left[(S_{t1} \otimes W_1) \oplus (S_{t2} \otimes W_2) \oplus \wedge \oplus (S_{tk} \otimes W_k)\right] \quad (1)$$

Dengan cara mensubstitusikan S_{it} dan W_t dengan bilangan fuzzy segitiga, yaitu $S_{it} = (o_{it}, p_{it}, q_{it})$; dan Wit = a_t, b_t, c_t); maka F_t dapat didekati sebagai :

$$F_i \cong (Y_i, Q_i, Z_i) \quad (2)$$

dengan

$$Y_i = \left(\frac{1}{k}\right)\sum_{t=1}^{k}(o_{it}, a_i) \quad (3)$$

$$Q_i = \left(\frac{1}{k}\right)\sum_{t=1}^{k}(p_{it}, b_i) \quad (4)$$

$$Z_i = \left(\frac{1}{k}\right)\sum_{t=1}^{k}(q_{it}, c_i) \quad (5)$$

i = 1,2,3,...,n

2.3. Seleksi Alternatif yang Optimal

Pada bagian ini, ada 2 aktivitas yang dilakukan, yaitu:

a. Memprioritaskan alternatif keputusan berdasarkan hasil agregasi. Prioritas dari hasil agregasi dibutuhkan dalam rangka proses perangkingan alternatif keputusan. Karena hasil agregasi ini direpresentasikan dengan menggunakan bilangan fuzzy segitiga, maka dibutuhkan metode perangkingan untuk bilangan fuzzy segitiga. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode nilai total integral. Misalkan F adalah bilangan fuzzy segitiga, F = (a, b, c), maka nilai total integral dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$I_T^{\alpha}(F) = \left(\frac{1}{2}\right)(\alpha c + b + (1-\alpha)a) \quad (6)$$

Nilai α adalah indeks keoptimisan yang merepresentasikan derajat keoptimisan bagi pengambil keputusan ($0 \le \alpha \le 1$). Apabila nilai α semakin besar mengindikasikan bahwa derajat keoptimisannya semakin besar.

b. Memilih alternatif keputusan dengan prioritas tertinggi sebagai alternatif yang optimal. Semakin besar nilai Fi berarti kecocokan terbesar dari alternatif keputusan untuk kriteria keputusan, dan nilai inilah yang akan menjadi tujuannya.

3. Metodologi

Fuzzy Multi Criteria Decion Making (FMCDM) adalah salah satu metode yang bisa membantu pengambil keputusan dalam melakukan pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan yang harus diambil dengan beberapa kriteria yang menjadi bahan pertimbangan.

Penelitian dilakukan melalui langkah-langkah:

1. Representasi masalah, meliputi : penetapan tujuan keputusan, identifikasi alternatif, identifikasi kriteria, dan membangun struktur hirarki keputusan.
2. Evaluasi himpunan fuzzy dari alternatif-alternatif keputusan, meliputi : menetapkan variabel linguistik dan fungsi keanggotaan, menetapkan rating untuk setiap kriteria, dan menghitung indeks kecocokan fuzzy pada setiap alternatif.
3. Melakukan defuzzy dalam rangka mencari nilai alternatif yang optimal.

4. Hasil dan Pembahasan Menggunakan FMCDM

Ada 16 lokasi (Kecamatan) yang akan menjadi alternatif yaitu:

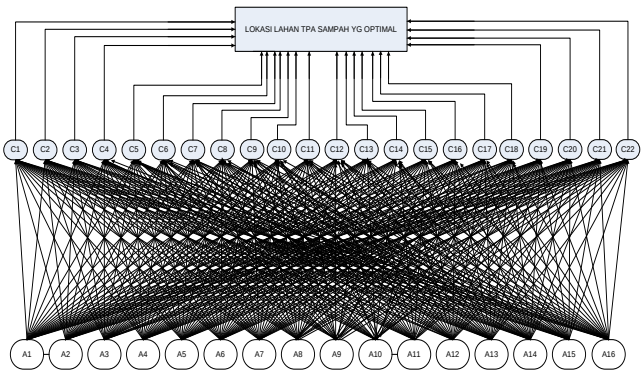
A1=Banjarejo,	A7=Jepon,	A13=Randublatung,
A2=Blora Kota,	A8=Jiken,	A14=Sambong,
A3=Bogorejo,	A9=Kedungtuban,	A15=Todanan,
A4=Cepu,	A10=Kradenan,	A16=Tunjungan.
A5=Japah,	A11=Kunduran,	
A6=Jati,	A12=Ngawen,	

Langkah 1: Representasi Masalah

a. Tujuan keputusan ini adalah mendapatkan hasil Penentuan Lokasi pengembangan perumahan (SNI 03-1733-2004) yang muncul sebagai ranking 1, 2, dan 3 berdasarkan lokasi (Kecamatan) dimana ada beberapa lokasi yang mendekati nilai optimal. Ada 16 alternatif lokasi (Kecamatan) yang diberikan yaitu A = {A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16 }.

b. Ada 22 kriteria (gejala) keputusan yaitu :
C ={C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22}

c. Struktur hirarki masalah tersebut terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Struktur hirarki masalah

Langkah 2: Evaluasi himpunan fuzzy dari alternatif-alternatif keputusan

a. Variabel-variabel linguistik yang merepresentasikan bobot kepentingan untuk setiap kriteria, adalah T(kepentingan). W1 = {SR, R, C, T, ST} dengan SR = Sangat Rendah, R = Rendah, C = Cukup, T = Tinggi, ST = Sangat Tinggi; yang masing-masing direpresentasikan dengan bilangan fuzzy segitiga sebagai berikut :

- SR = (0, 0, 0.25);
- R = (0, 0.25, 0.5) ;
- C = (0.25, 0.5, 0.75);
- T = (0.5, 0.75, 1);
- ST = (0.75, 1, 1);

b. Derajat kecocokan alternatif-alternatif dengan kriteria keputusan adalah : T(kecocokan) S= {SK, K, C, B, SB}, dengan SK = Sangat Kurang; K = Kurang; C = Cukup; B = Baik; SB = Sangat Baik; yang masing-masing direpresentasikan dengan bilangan fuzzy segitiga sebagai berikut :

- SK = (0, 0, 0.25)
- K = (0, 0.25, 0.5)
- C = (0.25, 0.5, 0.75)
- B = (0.5, 0.75, 1)
- SB = (0.75, 1, 1)

c. Rating untuk setiap kriteria keputusan seperti terlihat pada Tabel 4.1. Sedangkan derajat kecocokan kriteria keputusan dan alternatif seperti terlihat pada Tabel 4.2.

Tabel 1. Ranting kepentingan untuk setiap kriteria

ALTERNATIF	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22
RANTING	C	C	T	C	T	T	C	T	C	T	K	C	K	C	T	C	C	K	C	C	T	C

Tabel 2. Ranting kecocokan setiap alternatif terhadap setiap keriteria

ALTERNATIF	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22
A1	C	C	C	K	B	C	C	B	B	C	B	C	C	K	B	C	C	C	B	B	K	C
A2	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	B	SB	SB	SB	SB	SB
A3	C	C	B	C	C	B	C	C	B	SB	C	C	B	B	SB	C	C	C	C	SB	C	B
A4	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB
A5	B	B	C	K	B	B	B	B	B	B	K	C	B	C	C	B	K	C	K	B	B	SB
A6	C	SB	B	K	B	B	SB	B	SB	B	SB	B	B	B	B	B	B	K	C	B	B	B
A7	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	B	B	B	SB	SB	SB	SB	B	SB	SB	SB	SB	SB
A8	C	B	K	B	B	B	C	SB	C	SB	K	C	B	SB	B	B	B	B	C	B	B	SB
A9	B	K	B	C	C	SB	C	SB	C	C	B	B	C	B	C	SB	C	B	C	B	SB	C
A10	K	C	SB	B	C	C	C	SB	SB	K	C	SB	C	SB	B	SB	B	B	SB	B	B	B
A11	B	B	C	C	C	B	B	B	C	C	C	B	C	C	C	B	B	B	C	B	SB	SB
A12	B	K	B	SB	B	B	SB	K	B	B	B	B	C	B	B	B	B	B	C	B	C	B
A13	SB	B	SB	B	SB	SB	B	SB	SB	B	B	B	B	SB	SB	B	SB	SB	SB	B	B	B
A14	C	C	SB	K	B	B	B	C	SB	C	B	B	B	B	B	K	B	B	SB	C	B	SB
A15	B	B	C	C	K	C	B	B	C	B	K	B	B	B	B	C	C	SB	B	SB	C	K
A16	C	C	C	C	B	C	C	C	B	C	B	K	C	B	C	B	K	B	C	B	C	K

d. Dengan mensubstitusikan bilangan fuzzy segitiga ke setiap variabel linguistik ke dalam persamaan, diperoleh nilai kecocokan fuzzy seperti pada Tabel 4.3, dengan detail perhitungan sebagai berikut :

Pada Alternatif A1:

Y1	= (1/22 x (C*C)+(C*C)+(T*C)+(C*K)+(T*B)+(T*C)+(C*C)+(T*B)+(C*B)+(T*C)+(K	= 0.161931818182

	*B)+(C*C)+(K*C)+(C*K)+(T*B)+(C*C)+(C*C)+(K*C)+(C*B)+(C*B)+(T*K)+(C*C)) = (1/22 x (0.5*0.25)+(0.5*0.25)+(0.75*0.25)+(0.5*0)+(0.75*0.5)+(0.75*0.25)+(0.5*0.25)+(0.75*0.5)+(0.5*0.5)+(0.75*0.25)+(0.25*0.5)+(0.5*0.25)+(0.25*0.25)+(0.5*0)+(0.75*0.5)+(0.5*0.25)+(0.5*0.25)+(0.25*0.25)+(0.5*0.5)+(0.5*0.5)+(0.75*0)+(0.5*0.25)) = 1/22 x (0.125+0.125+0.1875+0+0.375+0.1875+0.125+0.375+0.25+0.1875+0.125+0.125+0.0625+0+0.375+0.125+0.125+0.0625+0.25+0.25+0+0.125	
Q1	= (1/22 x (C*C)+(C*C)+(T*C)+(C*K)+(T*B)+(T*C)+(C*C)+(T*B)+(C*B)+(T*C)+(K*B)+(C*C)+(K*C)+(C*K)+(T*B)+(C*C)+(C*C)+(K*C)+(C*B)+(C*B)+(T*K)+(C*C)) = (1/22 x (0.5*0.5)+(0.5*0.5)+(0.75*0.5)+(0.5*0.25)+(0.75*0.75)+(0.75*0.5)+(0.5*0.5)+(0.75*0.75)+(0.5*0.75)+(0.75*0.5)+(0.25*0.75)+(0.5*0.5)+(0.25*0.5)+(0.5*0.25)+(0.75*0.75)+(0.5*0.5)+(0.5*0.5)+(0.25*0.5)+(0.5*0.75)+(0.5*0.75)+(0.75*0.25)+(0.5*0.25)) = 1/22 x (0.25+0.25+0.375+0.125+0.5625+0.375+0.25+0.5625+0.375+0.375+0.1875+0.25+0.125+0.125+0.5625+0.25+0.25+0.125+0.375+0.375+0.1875+0.25)	= 0.298295454545
Z1	= (1/22 x (C*C)+(C*C)+(T*C)+(C*K)+(T*B)+(T*C)+(C*C)+(T*B)+(C*B)+(T*C)+(K*B)+(C*C)+(K*C)+(C*K)+(T*B)+(C*C)+(C*C)+(K*C)+(C*B)+(C*B)+(T*K)+(C*C)) = (1/22 x (0.5*0.75)+(0.5*0.75)+(0.75*0.75)+(0.5*0.5)+(0.75*1)+(0.75*0.75)+(0.5*0.75)+(0.75*1)+(0.5*1)+(0.75*0.75)+(0.25*1)+(0.5*0.75)+(0.25*0.75)+(0.5*0.5)+(0.75*1)+(0.5*0.75)+(0.5*0.75)+(0.25*0.75)+(0.5*1)+(0.5*1)+(0.75*0.5)+(0.5*0.25)) = 1/22 x (0.375+0.375+0.5625+0.25+0.75+0.5625+0.375+0.75+0.5+0.5625+0.25+0.375+0.1875+0.25+0.75+0.375+0.375+0.1875+0.5+0.5+0.375+0.375)	= 0.434659090909
	= (1/22 x (C*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(T*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(K*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(C*SB)+(K*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(C*SB)+(C*B)+(K*SB)+(C*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(C*SB)) = (1/22 x (0.5*0.75)+(0.5*0.75)+(0.75*0.75)+(0.5*0.75)+(0.75*0.75)+(0.75*0.75)+(0.5*0.75)+(0.75*0.75)+(0.5*0.75)+(0.75*0.75)+(0.25*0.75)+(0.5*0.75)+(0.75*0.75)+(0.5*0.5)+(0.25*0.75)+(0.5*0.75)+(0.5*0.75)+(0.75*0.75)+(0.5*0.75)) = 1/22 x (0.375+0.375+0.5625+0.375+0.5625+0.5625+0.375+0.5625+0.375+0.5625+0.1875+0.375+0.1875+0.375+0.5625+0.375+0.25+0.1875+0.375+0.375+0.5625+0.375)	
Y2		= 0.403409090909
	= (1/22 x (C*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(T*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(K*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(C*SB)+(K*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(C*SB)+(C*B)+(K*SB)+(C*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(C*SB)) = (1/22 x (0.5*1)+(0.5*1)+(0.75*1)+(0.5*1)+(0.75*1)+(0.75*1)+(0.5*1)+(0.75*1)+(0.5*1)+(0.75*1)+(0.25*1)+(0.5*1)+(0.25*1)+(0.5*1)+(0.75*1)+(0.5*1)+(0.5*0.75)+(0.25*1)+(0.5*1)+(0.5*1)+(0.75*1)+(0.5*0.75)) = 1/22 x (0.5+0.5+0.75+0.5+0.75+0.75+0.5+0.75+0.5+0.75+0.25+0.5+0.25+0.5+0.75+0.5+0.375+0.25+0.5+0.5+0.75+0.5)	
Q2		= 0.539772727273
	= (1/22 x (C*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(T*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(K*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(C*SB)+(K*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(C*SB)+(C*B)+(K*SB)+(C*SB)+(C*SB)+(T*SB)+(C*SB)) = (1/22 x (0.5*1)+(0.5*1)+(0.75*1)+(0.5*1)+(0.75*1)+(0.75*1)+(0.5*1)+(0.75*1)+(0.5*1)+(0.75*1)+(0.25*1)+(0.5*1)+(0.25*1)+(0.5*1)+(0.75*1)+(0.5*1)+(0.5*0.75)+(0.25*1)+(0.5*1)+(0.5*1)+(0.75*1)+(0.5*0.75)) = 1/22 x (0.5+0.5+0.75+0.5+0.75+0.75+0.5+0.75+0.5+0.75+0.25+0.5+0.25+0.5+0.75+0.5+0.375+0.25+0.5+0.5+0.75+0.5)	
Z2		= 0.545454545455

Pada Alternatif A2 :

Pada Alternatif A3 :

Y3	= (1/22 x (C*C)+(C*C)+(T*B)+(C*C)+(T*C)+(T*B)+(C*C)+(T*C)+(C*B)+(T*SB)+(K*C)+(C*C)+(K*B)+(C*B)+(T*SB)+(C*C)+(C*C)+(K*C)+(C*C)+(C*SB)+(T*C)+(C*B)) = (1/22 x (0.5*0.25)+(0.5*0.25)+(0.75*0.5)+(0.5*0.25)+(0.75*0.25)+(0.75*0.5)+(0.5*0.25)+(0.75*0.25)+(0.5*0.5)+(0.75*0.75)+(0.25*0.25)+(0.5*0.25)+(0.25*0.5)+(0.5*0.5)+(0.75*0.75)+(0.5*0.25)+(0.5*0.25)+(0.25*0.25)+(0.5*0.25)+(0.5*0.75)+(0.75*0.25)+(0.5*0.5)) = 1/22 x (0.125+0.125+0.375+0.125+0.1875+0.375+0.125+0.1875+0.25+0.5625+0.0625+0.125+0.125+0.25+0.5625+0.125+0.125+0.0625+0.125+0.375+0.1875+0.25)	= 0.21875
Q3	= (1/22 x (C*C)+(C*C)+(T*B)+(C*C)+(T*C)+(T*B)+(C*C)+(T*C)+(C*B)+(T*SB)+(K*C)+(C*C)+(K*B)+(C*B)+(T*SB)+(C*C)+(C*C)+(K*C)+(C*C)+(C*SB)+(T*C)+(C*B)) = (1/22 x (0.5*0.5)+(0.5*0.5)+(0.75*0.75)+(0.5*0.5)+(0.75*0.5)+(0.75*0.75)+(0.5*0.5)+(0.75*0.5)+(0.5*0.75)+(0.75*1)+(0.25*0.5)+(0.5*0.5)+(0.25*0.75)+(0.5*0.75)+(0.75*1)+(0.5*0.5)+(0.5*0.5)+(0.25*0.5)+(0.5*0.5)+(0.5*1)+(0.75*0.5)+(0.5*0.5)) = 1/22 x (0.25+0.25+0.5625+0.25+0.375+0.5625+0.25+0.375+0.375+0.75+0.125+0.25+0.1875+0.375+0.75+0.25+0.25+0.125+0.25+0.5+0.375+0.375)	= 0.355113636364
Z3	= (1/22 x (C*C)+(C*C)+(T*B)+(C*C)+(T*C)+(T*B)+(C*C)+(T*C)+(C*B)+(T*SB)+(K*C)+(C*C)+(K*B)+(C*B)+(T*SB)+(C*C)+(C*C)+(K*C)+(C*C)+(C*SB)+(T*C)+(C*B)) = (1/22 x (0.5*0.75)+(0.5*0.75)+(0.75*1)+(0.5*0.75)+(0.75*0.75)+(0.75*1)+(0.5*0.75)+(0.75*0.75)+(0.5*1)+(0.75*1)+(0.25*0.75)+(0.5*0.75)+(0.25*1)+(0.5*1)+(0.75*1)+(0.5*0.75)+(0.5*0.75)+(0.25*0.75)+(0.5*0.75)+(0.5*1)+(0.75*0.75)+(0.5*0.5)) = 1/22 x (0.375+0.375+0.75+0.375+0.5625+0.75+0.375+0.5625+0.5+0.75+0.1875+0.375+0.25+0.5+0.75+0.375+0.375+0.1875+0.375+0.5+0.5625+0.5)	= 0.4687

Tabel 3. Index Kecocokan Fuzzy

ALTERNATIF	Y = A	Q = B	Z = C
A1	0.1619	0.2983	0.4347
A2	0.4034	0.5398	0.5455
A3	0.2188	0.3551	0.4688
A4	0.4091	0.5455	0.5455
A5	0.2074	0.3438	0.4744
A6	0.2642	0.4006	0.5170
A7	0.3864	0.5227	0.5455
A8	0.2500	0.3864	0.4943
A9	0.2301	0.3665	0.4716
A10	0.2557	0.3920	0.4830
A11	0.2244	0.3608	0.4830
A12	0.2386	0.3750	0.5000
A13	0.3466	0.4830	0.5455
A14	0.2415	0.3778	0.4886
A15	0.1989	0.3352	0.4631
A16	0.1563	0.2926	0.4290

Langkah 3: Menyeleksi alternatif yang optimal

a. Dengan mensubstitusikan indeks kecocokan fuzzy pada Tabel 3. ke-persamaan, dan dengan mengambil derajat keoptimisan (α) = 0 (tidak optimis), α = 0,5 dan α = 1 (sangat optimis), maka akan diperoleh nilai total integral untuk setiap alternatif seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Total Integral Setiap Alternatif

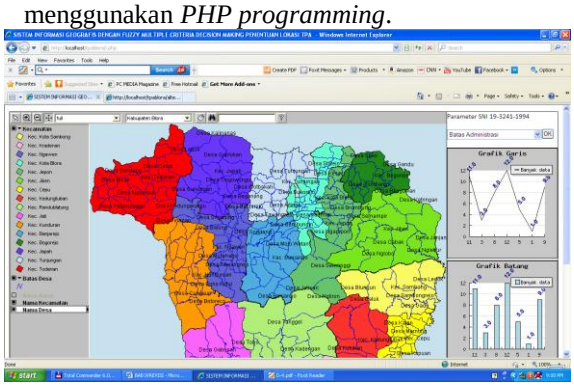
ALTERNATIF	α = 0	α = 0.5	α = 1
A1	0.2301	0.2983	0.3665
A2	0.4716	0.507125	0.54265
A3	0.28695	0.34945	0.41195
A4	0.4773	0.5114	0.5455
A5	0.2756	0.34235	0.4091
A6	0.3324	0.3956	0.4588
A7	0.45455	0.494325	0.5341
A8	0.3182	0.379275	0.44035
A9	0.2983	0.358675	0.41905
A10	0.32385	0.380675	0.4375
A11	0.2926	0.35725	0.4219
A12	0.3068	0.37215	0.4375
A13	0.4148	0.464525	0.51425
A14	0.30965	0.371425	0.4332
A15	0.26705	0.3331	0.39915
A16	0.22445	0.292625	0.3608

b. Dari Tabel 4, terlihat bahwa A10 memiliki nilai total integral terbesar berapapun derajat

keoptimisannya, sehingga lokasi CEPU terpilih sebagai lahan Lokasi Pengambangan Perumahan optimal untuk wilayah kabupaten Blora.

5. Hasil dan Pembahasan Menggunakan SIG

a. Peta diatas hasil konversi kemudian di pindah dalam teknologi *AlovMap* yang dapat berkerja menggunakan *PHP programming*.



Gambar 3. Sistem Informasi Geografis Menggunakan Teknologi Web AlovMap

5. Kesimpulan

Berdasarkan uraian yang telah dilakukan sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

a. Perangkat lunak yang telah dibuat dapat digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan yang harus diambil dengan beberapa kriteria yang akan menjadi bahan pertimbangan dengan menggunakan Fuzzy Multiple Criteria Decision Making untuk mendapatkan alternatif keputusan dengan prioritas tertinggi sebagai alternatif yang optimal.

b. Perangkat lunak yang telah dibuat dapat digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan untuk mencari penentuan lokasi pengembangan perumahan yang optimal berdasarkan kriteria-kriteria SNI 03-1733-2004.

c. Dari hasil pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan Fuzzy Multiple Criteria Decision Making dapat ditetapkan penentuan lokasi pengembangan perumahan yang terdiri dari 3 alternatif integral lokasi. Integral lokasi merupakan hasil diagnosis lokasi optimal yang diperoleh, baik dengan derajat keoptimisan 0; 0,5 dan 1.

Daftar Pustaka

Chang, N. B., Parvathinathan, G., Jeff, B., 2007. Combining GIS with fuzzy multicriteria decision-making for landfill siting in a fast-growing urban region. Elsevier Journal of Environmental Management. 2007. Volume 87, Issue 1, April 2008. April 2008, Pages 139–153.

Chen, V. Y., Lien, H. P., Liu, C. H., Liou, J. J., Tzeng, G. H., Shih, L., 2011. Fuzzy MCDM approach for selecting the best environment-watershed plan. Elsevier International Journal of Applied Soft Computing 2011. Volume 11, Issue 1, January 2011, Pages 265–275

Jie, L. H., Meng, M. C., Cheong, C. W., 2006. Web Based Fuzzy Multicriteria Decision Making Tool. International Journal of The Computer, the Internet and Management. Vol. 14.No.2.

Kusumadewi, S., Hartati, S., 2006. Neuro-Fuzzy: Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf, Graha Ilmu, Yogyakarta.