

PENGGUNAAN FUZZY MULTI-CRITERIA DECISION MAKING UNTUK MENSUKSESKAN KANDIDAT PARTAI DALAM PEMILU

Rizky Pradana¹, Dwi Achadiani²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
Telp. (021) 5853753, Fax. (021) 5866369
¹rizky.pradana88@budiluhur.ac.id, ²dwi.achadiani@budiluhur.ac.id

ABSTRAK

Pemilu adalah perayaan dari demokrasi dimana setiap individu atau masyarakatnya bebas memilih wakilnya untuk menjalankan amanah di bidang eksekutif dan legislatif dengan menggunakan voting. Voting dilakukan di daerah untuk memilih kandidat dari partai yang mengusung. Karena suara tersebar di daerah-daerah, terkadang hasil voting tidak bisa langsung diketahui hasilnya. Mengingat pentingnya Pemilu bagi partai politik, penelitian kali ini mencoba membuat sebuah sistem untuk memprediksi ketertarikan masyarakat terhadap suatu partai dengan menggunakan multi kriteria pendukung keputusan untuk partai politik. Sistem untuk memprediksi saat ini dilakukan secara manual dengan beberapa aspek sosial, tetapi hasil prediksi ini kurang memuaskan sehingga dapat menyebabkan keputusan yang salah untuk partai politik melakukan kampanye dari kandidatnya. Melalui penelitian ini peneliti memanfaatkan metode Fuzzy Multi-Kriteria Pengambil Keputusan dengan Fuzzy mamdani sebagai tolak ukurnya untuk membantu partai politik dalam membuat prediksi kepentingan publik. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebesar 75% nilai tertinggi dengan menggabungkan beberapa kriteria dan lokasi.

Kata Kunci : Fuzzy, Politik, Kandidat, Alternatif, Lokasi

I. PENDAHULUAN

Pemilu adalah suatu pesta demokrasi di mana rakyat mempunyai hak untuk memilih wakil-wakil mereka dari berbagai partai politik ataupun dari kalangan independent untuk dapat menjadi pembawa amanah pada cabang eksekutif ataupun legislatif yang diselenggarakan melalui pemungutan suara. Pemilu merupakan salah satu upaya untuk mempengaruhi orang dengan cara persuasif (tidak memaksa) melalui kampanye. Partai-partai politik selama kampanye mengajak masyarakat untuk memilih calon anggota yang diasingnya sebagai kandidat oleh partai tersebut, oleh karena itu diperlukan suatu strategi untuk memenangkan hati publik agar kandidat yang diajukannya terpilih sebagai wakil rakyat dalam parlemen ataupun pemerintahan. Pemilu di Indonesia diadakan dalam jangka waktu 5 tahun sekali, dan menjadi event terbesar bagi partai-partai politik, karena pada saat pemilu kinerja partai dan masa depan partai akan diketahui.

Sebelum dilaksanakannya pemilu, baik dalam ranah eksekutif maupun legislatif, diwajibkan bagi setiap peserta atau kandidat melakukan kampanye politik di tempat (daerah) akan diadakannya pemilihan. Untuk meningkatkan ketertarikan warga sekitar daerah pemilihan terhadap calon partai, diperlukan suatu mekanisme pendekatan yang menjadi tolak ukur dari keberhasilan orasi yang nantinya dilaksanakan di tempat-tempat yang telah ditentukan, untuk itu terlebih dahulu partai pengusung perlu mengumpulkan data tentang daerah yang menjadi target orasi atau kampanye peserta pemilu. Upaya ini dilakukan agar nantinya calon kandidat pemilu dapat

memperkirakan langka-langkah atau strategi yang tepat dalam kampanyenya nanti.

Untuk mengoptimalkan prediksi kampanye yang akan dilakukan, dapat dilakukan dengan beberapa pendekatan, di antaranya adalah pengetahuan warga tempat pemilihan dengan partai tersebut, kemudian antusiasme warga terhadap partai tersebut, dan yang terakhir adalah seberapa jauh masyarakat mengenal tokoh atau kandidat partai yang diusung. Untuk merangkul pendekatan-pendekatan tersebut, penelitian kali ini menggunakan metode Fuzzy Multy-Criteria Decision Making (FMCDM). Metode FMCDM ini digunakan untuk mengenali seberapa besar masyarakat mengenal dan mengetahui keberadaan partai serta calon yang diusungnya. Hal ini berguna untuk membantu seberapa gigih usaha yang diperlukan partai tersebut untuk menarik hati warga masyarakat tempat pemilihan berlangsung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian yang dilakukan oleh Puspitorini[1] dijelaskan bahwa, penggunaan metode *fuzzy* multi kriteria decision making digunakan untuk menentukan keputusan akhir dengan memperhatikan nilai alternatif keputusan dari kriteria yang dibentuk. Kemudian penerapan *fuzzy* juga digunakan untuk memproses penjadwalan CPU untuk sistem operasi, menggunakan super komputer[2]. Selanjutnya dari penelitian yang dilakukan oleh Mendonca[3] penerapan metode *fuzzy logic* sebagai suatu sistem pengambil keputusan diterapkan untuk memeriksa variasi dari fermentasi alkohol untuk meningkatkan mutu dari alkohol yang difermentasikan.

Keempat, dari penelitian yang dilakukan oleh Ribeiro[4], menjelaskan *fuzzy logic* juga dapat diterapkan untuk faktor demografi suatu wilayah dan penyebaran penyakit tuberculosis dengan memanfaatkannya sebagai *decision support model* untuk mengklasifikasi daerah penyebaran penyakit tersebut. Selain itu ada juga pemanfaatan *fuzzy* yang digunakan untuk memodelkan pola lalu lintas transportasi berdasarkan karakteristik objek yang ada di jalan[5].

III. METODOLOGI

3.1 Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM)

Dalam metodologinya, pemanfaatan *fuzzy logic* untuk membantu calon legislatif dalam PEMILU ini menggunakan *fuzzy multi-criteria decision making* (FMCDM). FMCDM adalah suatu metode pengambilan keputusan yang bertujuan untuk menetapkan alternatif keputusan terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu yang akan menjadi bahan pertimbangan. Beberapa pilihan umum yang akan digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini adalah :

- Alternatif. Alternatif adalah objek-objek berbeda satu sama lainnya, yang memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih dalam pengambil keputusan.
- Atribut, atau karakteristik, yaitu komponen atau kriteria untuk mengambil keputusan.
- Konflik antar kriteria, misalnya kriteria antusiasme, akan mengalami konflik dengan kriteria tingkat perekonomian.
- Bobot keputusan, untuk menunjukkan kepentingan relatif dari setiap kriteria, $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)$
- Matriks keputusan, suatu matriks keputusan dari X yang berukuran $m \times n$, berisi elemen-elemen X_{ij} , yang merepresentasikan rating dari alternatif A_i , ($i=1,2,\dots,m$) terhadap kriteria C_j , ($j= 1,2,\dots,n$).

3.2 Langkah penyelesaian

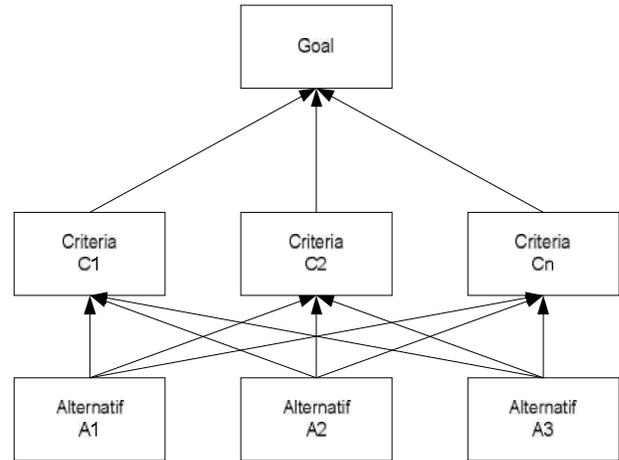
Ada tiga langkah penting penyelesaian yang harus dikerjakan, antara lain representasi masalah, evaluasi himpunan fuzzy dan seleksi alternatif optimal. Berikut penjelasan untuk masing-masing langkah:

3.2.1. Representasi Masalah

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

- Identifikasi tujuan dan juga kumpulan alternatif keputusannya. Tujuan dapat direpresentasikan dengan menggunakan bahasa atau angka, sesuai dengan karakteristik dari masalah yang dihadapi. Jika ada sebanyak m alternatif, yang merupakan alternatif keputusan dari suatu masalah, maka alternatif-alternatif tersebut dapat ditulis sebagai $A = \{A_i \mid i = 1,2,\dots,m\}$ dimana m adalah anggota dari bilangan bulat yang merepresentasikan jumlah dari A , dan A adalah alternatif secara kesatuan.
- Identifikasi himpunan kriteria, jika ada n kriteria, maka bentuk umumnya dituliskan sebagai $C = \{C_t \mid t=1,2,\dots,n\}$, dimana C mewakili satu kriteria.

- Membangun struktur hirarki dari masalah berdasarkan kumpulan alternatif dan kriteria yang ada. Hirarki tersebut dikelompokkan berdasarkan pada objeknya. Bentuk umum hirarkinya dalah sebagai berikut :



Gambar 1. struktur hirarki

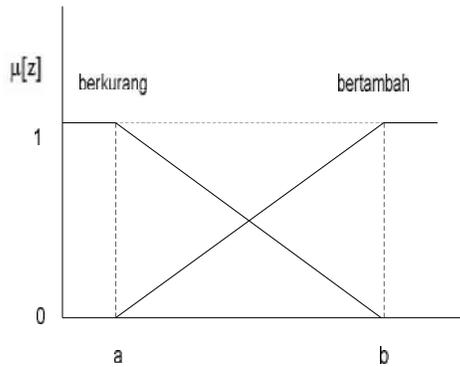
3.2.2. Evaluasi Himpunan Fuzzy

Pada bagian ini terdapat tiga aktivitas yang harus dilakukan, antara lain:

- Memilih himpunan rating untuk bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Secara umum himpunan-himpunan rating terdiri atas tiga elemen, yaitu variable linguistik (x) yang merepresentasikan bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya, $T(x)$. Sesudah himpunan rating ini ditentukan, maka kita harus menentukan fungsi keanggotaan untuk setiap rating, biasanya digunakan fungsi segitiga.
- Mengevaluasi bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya.
- Mengagregasikan kumpulan bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Dengan menggunakan metode fuzzy mamdani, pada aturan komposisi metode Min-MAX. Dalam metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum dari aturan yang dibuat. Selanjutnya nilai maksimum yang diperoleh digunakan untuk memodifikasi daerah fuzzy dengan mengaplikasikannya ke daerah output menggunakan operator OR (union). Berikut adalah model umum dari metode ini:

$$\mu_{sf}(x_i) = \max(\mu_{sf}(x_i), \mu_{kf}(x_i))$$

Dimana $\mu_{sf}(x_i)$ adalah nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke I dan $\mu_{kf}(x_i)$ adalah nilai keanggotaan konsekuensi fuzzy aturan ke i . Proses inferensi dengan menggunakan metode Max dapat dilihat dari gambar ilustrasi berikut :



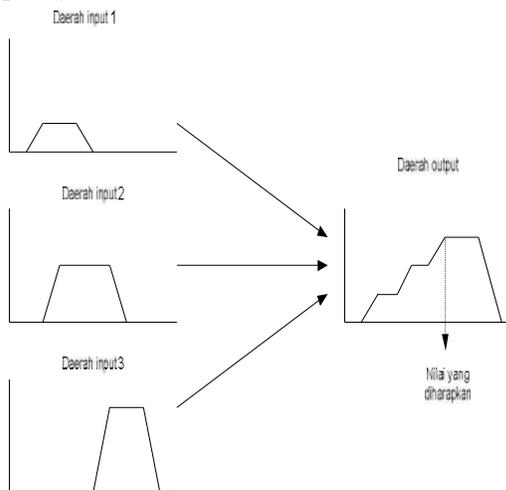
Gambar 2. Proses Inferensi

3.2.3. Seleksi Alternatif Optimal

a. Memprioritaskan alternatif keputusan berdasarkan hasil agregasi untuk proses perankingan alternatif keputusan dengan menggunakan metode centroid atau dikenal dengan istilah composite moment. Misalkan Z adalah daerah fuzzy, maka untuk mendapatkan nilai yang tepat dengan mengambil titik pusatnya, dengan demikian akan diperoleh solusi crisp yang menjadi nilai akhir atau tujuan dari proses defuzzyfikasi ini. Metode centroid ini dirumuskan sebagai berikut :

$$Z^* = \frac{\int z \mu(z) dz}{\int \mu(z) dz}$$

Rumus tersebut digunakan untuk mendapatkan nilai output seperti gambar berikut:



Gambar 3. Ilustrasi Keluaran

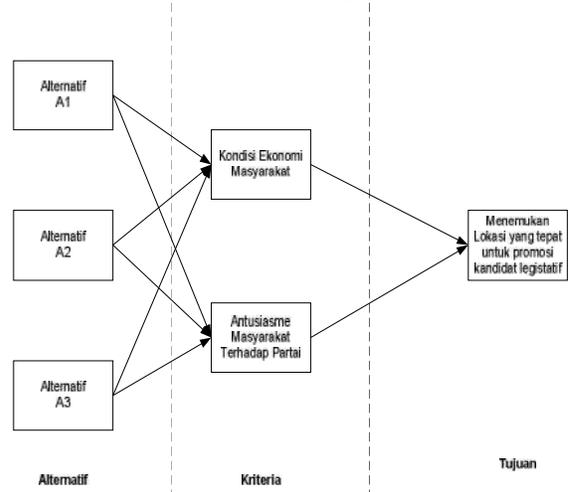
b. Memilih alternatif keputusan dengan prioritas tertinggi sebagai alternatif optimal.

IV. PENGUJIAN

Pada simulasi, kali ini, ada sebuah partai politik yang akan mencalonkan kandidatnya dalam pemilihan umum calon anggota legislatif untuk daerah Y. Pada daerah Y tersebut terdapat tiga lokasi yang akan dijadikan target alternatif, yaitu lokasi J, lokasi M dan lokasi P. Berdasarkan hal ini, ada dua kriteria pengambilan keputusan yang digunakan, yaitu kondisi ekonomi masyarakat dan antusiasme masyarakat terhadap partai tersebut.

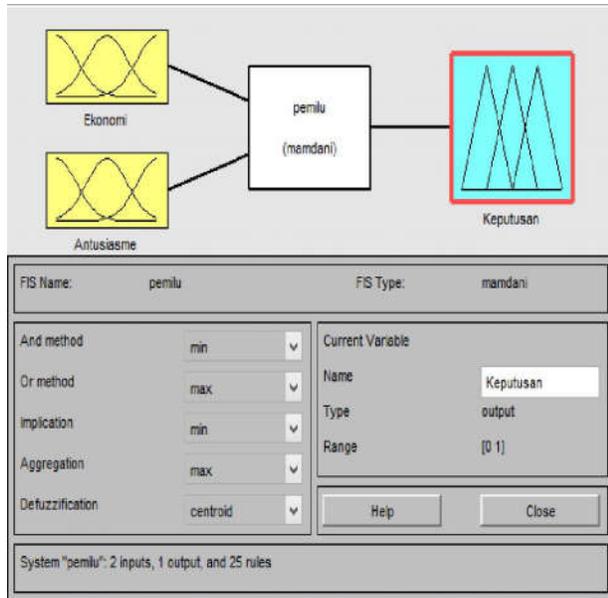
4.1 Representasi masalah

- a. Tujuan keputusan ini adalah untuk mencari lokasi yang tepat (terbaik) sebagai lokasi pencalonan anggota legislatif partai tersebut guna mengoptimalkan pencalonan anggota.
- b. Lokasi-lokasi yang dijadikan objek simulasi direpresentasikan sebagai berikut :
A = {A1,A2,A3}, dengan A1 adalah lokasi J, A2 adalah lokasi M dan A3 adalah lokasi P.
- c. Terdapat empat kriteria yang ditentukan, kriteria tersebut tergabung dalam C = {C1,C2,C3,C4}, dimana masing masing C mewakili satu kriteria. Pembagiannya adalah sebagai berikut :
 - 1) C1 = kondisi ekonomi masyarakat.
 - 2) C2 = pengetahuan masyarakat terhadap partai tersebut.
 - 3) C3 = tingkat pendidikan masyarakat
 - 4) C4 = antusiasme masyarakat terhadap partai tersebut.
- d. Struktur hirarkinya adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Struktur Hirarki

Berdasarkan model tersebut, maka dalam proses pembentukan struktur dalam fuzzynya menjadi seperti gambar berikut ini:



Gambar 5. Penerapan Hirarki

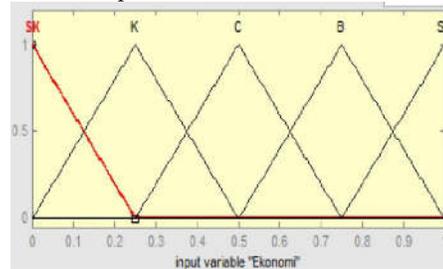
Penerapan model tersebut digunakan untuk perhitungan peringkat dari tiga alternatif yang dibuat, yaitu untuk mendapatkan nilai dari lokasi J, M dan P, untuk nantinya dilakukan seleksi dari peringkat yang diperoleh. Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat input yang masuk ada dua yaitu kriteria dari tingkat ekonomi dan kriteria dari antusiasme masyarakat terhadap partai tersebut. Kemudian pada bagian agregasi menggunakan metode mamdani dengan model MIN-MAX, yang dikolaborasi dengan defuzzyfikasi centroid untuk mendapatkan hasilnya.

4.2 Evaluasi Himpunan Fuzzy dari alternatif-alternatif keputusan

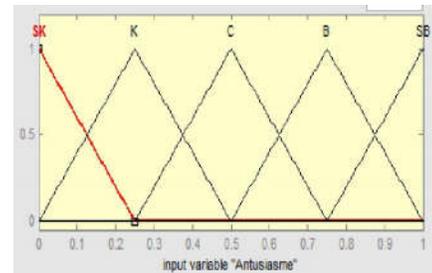
- a. Variabel-variabel yang merepresentasikan bobot untuk setiap kriteria adalah t (tingkat) $W = \{SR,R,C,T,ST\}$ dengan ketentuan sebagai berikut:
 - 1) SR = Sangat Rendah
 - 2) R = Rendah
 - 3) C = Cukup
 - 4) T = Tinggi
 - 5) ST = sangat tinggi
- b. Sedangkan derajat kecocokan alternatif-alternatif dengan kriteria keputusan adalah t (Kecocokan) $S = \{SK,K,C,B,SB\}$, dengan ketentuan sebagai berikut :
 - 1) SK = sangat kurang
 - 2) K = kurang
 - 3) C = cukup
 - 4) B = baik
 - 5) SB = sangat baik
- c. Fungsi keanggotaan untuk setiap elemen direpresentasikan dengan menggunakan bilangan fuzzy segitiga sebagai berikut :

- 1) $SR = SK = [-0.25 \ 0 \ 0.25]$
- 2) $R = K = [0 \ 0.25 \ 0.5]$
- 3) $C = C = [0.25 \ 0.5 \ 0.75]$
- 4) $T = B = [0.5 \ 0.75 \ 1]$
- 5) $ST = SB = [0.75 \ 1 \ 1.25]$

Berikut adalah tampilan kurva input dalam fuzzy logic berdasarkan input atau kriteria :



Gambar 6. Variabel tingkat ekonomi



Gambar 7. Variabel tingkat antusiasme

- d. Rating atau derajat keanggotaan untuk setiap kriteria keputusan yang ditunjukkan dengan tabel 1 dan derajat kecocokan alternatif terhadap kriteria keputusan yang ditunjukkan pada tabel 2, sebagai berikut :

Tabel 1. Rating Keputusan

Kriteria	C1	C2
Rating Keputusan	0.5	0.5

Berdasarkan tabel tersebut, dapat dilihat bahwa batas masing-masing keanggotaan dari grafik yang dibuat adalah 0.5 dari batas 0 sampai 1. Selanjutnya pada tabel 2 akan diperlihatkan derajat kecocokan alternatif terhadap kriteria yang ada, dengan terlebih dahulu dilakukan proses pengambilan data dengan bentuk kuisisioner dan perolehan nilai berdasarkan metode fuzzy mamdani. Berikut tampilan hasil proses sebelumnya:

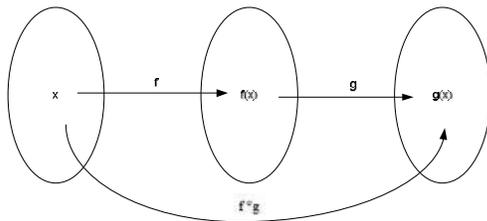
Tabel 2. Derajat kecocokan Alterbnatif Terhadap Kriteria Keputusan

Alternatif	Kriteria	
	C1	C2
A1	C 0.4759	T 0.7638
A2	ST 0.9431	R 0.3294
A3	C 0.5180	T 0.7915

e. Mengagregasikan bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya, berikut dijabarkan ulasan perhitungan untuk masing-masing lokasi alternatif berdasarkan perhitungan Fuzzy Mandani:

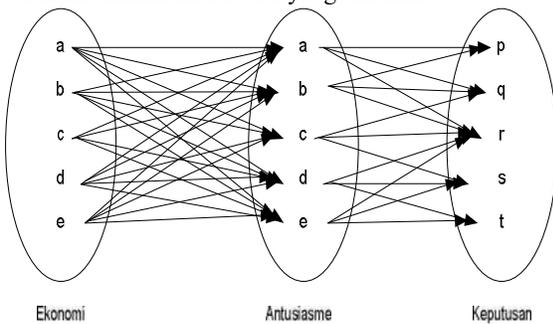
1) Berdasarkan proses fuzzy mamdani, langkah selanjutnya adalah proses pembuatan rule dari input, yang nantinya kolaborasi dengan defuzzyfication menjadi nilai bobot untuk masing-masing alternatif. Model rule yang dibentuk dalam penelitian ini adalah sebanyak 25 rule dengan karakteristik bahwa C mewakili kriteria dan setiap C mempunyai anggota yang bernilai sama, sehingga dalam kasus ini $C_1=C_2$ dengan $x_i \in C$, dimana $i=1,2,\dots,n$ dan $n=5$. Sehingga didapat bahwa banyaknya rule yang dibentuk adalah C^n .

Untuk merelasikan antar dua kriteria yang ada, dibentuk berdasarkan model projection atau cartesian product, dimana $\prod_{i=1}^n A_i$, sehingga terbentuk relasi yang kompleks antara himpunan tingkat ekonomi dan himpunan antusiasme masyarakat terhadap partai. Kemudian untuk relasi antara input dan hasil yang diharapkan, menggunakan model fungsi, dimana setiap anggotanya mempunyai kawan tunggal di daerah hasil yang terbentuk dalam model komposisi fungsi antar tiga himpunan, dimana dalam analoginya bahwa f dan g adalah fungsi-fungsi pada himpunan yang terbentuk, sehingga dapat digambarkan dengan :



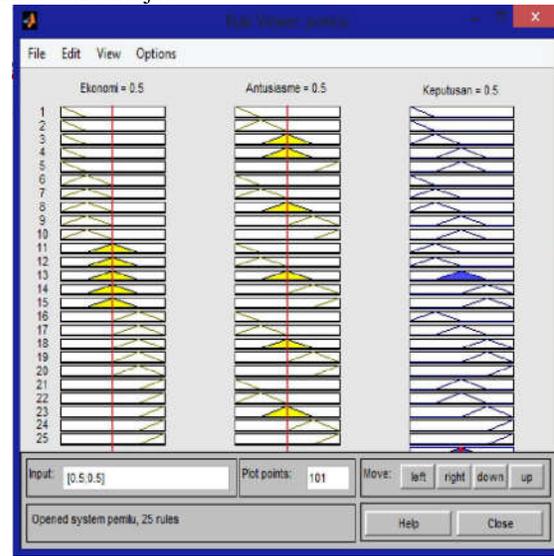
Gambar 8. Komposisi Fungsi Perolehan Hasil Agregasi

Berikut adalah model rule yang terbentuk :



Gambar 9. Relasi Himpunan

2) Selanjutnya apabila dilihat dalam bentuk rule secara keseluruhan menjadi :



Gambar 10. Rule Keseluruhan

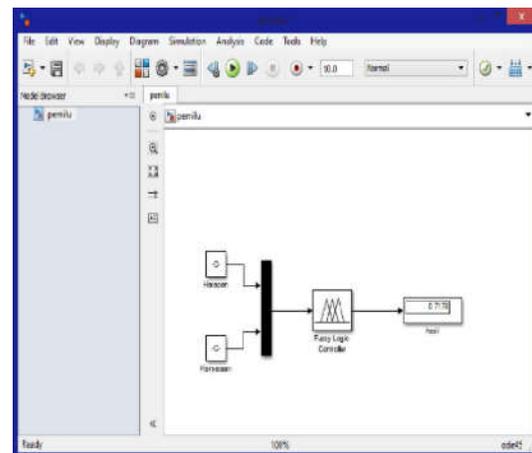
3) Dengan demikian, setelah nilai input dimasukkan sesuai dengan nilai yang tertera pada tabel derajat kecocokan, maka hasil dari perhitungan masing-masing alternatif terhadap kriteria yang dimasukkan adalah:

Tabel 3. hasil dari perhitungan masing-masing alternatif terhadap kriteria yang dimasukkan

	Nilai Agregasi
Lokasi J	0.7178
Lokasi M	0.5875
Lokasi P	0.7511

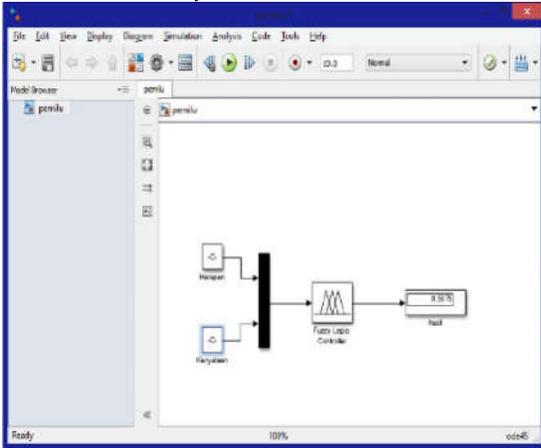
Bersasarkan hasil input dari masing-masing alternatif yang dijalankan dengan menggunakan simulasi dari matlab :

a) Hasil alternatif A yaitu daerah J:



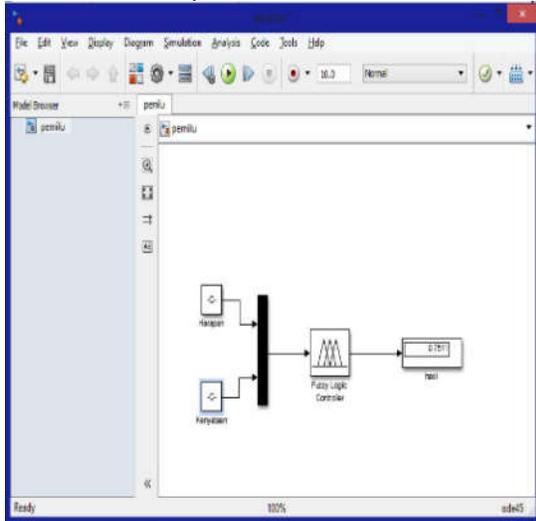
Gambar 11. Hasil alternatif A yaitu daerah J

b) Hasil alternatif B yaitu daerah M:



Gambar 12. Hasil alternatif B yaitu daerah M

c) Hasil alternatif C yaitu daerah P:



Gambar 13. Hasil alternatif C yaitu daerah P

V. KESIMPULAN

Dari hasil simulasi tersebut, dapat dikatakan bahwa penggunaan metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* dengan penghitungan menggunakan *fuzzy mamdani* yang paling tepat adalah penempatan di lokasi P dengan nilai akhir sebesar 0.7511. Berdasarkan nilai tersebut, maka masuk dalam kategori baik dengan prosentase 75%. Dengan demikian metode ini dapat diimplementasikan sebagai salah satu pilihan untuk mendukung keputusan yang akan diambil. Selain itu penggunaan metode ini juga dapat dijadikan salah satu alternatif untuk mencegah terjadinya ambiguitas terhadap hasil yang diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Puspitorini, Sukma dan Serly Afriska Sihotang, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Pilihan Minat Perguruan Tinggi Di Kota Jambi dengan menggunakan Fuzzy Multi Kriteria Decision Making", Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2011, 17-18 Juni 2011.
- [2] Ajmani Prerna dan Manoj Sethi, "Proposed Fuzzy CPU Scheduling Algorithm (PFCS) for Real Time Operating Systems", BVICAM's International Journal of Information Technology, ISSN: 0973-5658, 2013
- [3] Mendonça Márcio, et al, "Supervisory System and Multivariable Control Applying Weighted Fuzzy-PID Logic in an Alcoholic Fermentation Process", Semina : Ciências Exatas e Tecnológicas, State University of Londrina, ISSN: 1676-5451, 2015
- [4] Ribeiro de Sá Laisa, Jordana de Almeida Nogueira dan Ronei Marcos de Moraes, "Decision model on the demographic profile for tuberculosis control using fuzzy logic", Revista Eletrônica de Enfermagem, ISSN: 1518-1944, 2015
- [5] Sarkar. Amrita, G.Sahoo and U.C.Sahoo, "Application of Fuzzy Logic in Transport Planning", International Journal on Soft Computing (IJSC) Vol.3, No.2, May 2012