

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN JENIS INVESTASI DENGAN METODE *FUZZY MULTI CRITERIA* *DECISION MAKING*

Susy Rosyida

Abstract— *The development of these days, the day everything is growing. One of these investments, the investment is a very important asset for the benefit of the future. In addition it can make land investment promising business. Investment objective to obtain a fixed income in each period. There are several kinds of investments, such as savings in the bank, deposits, gold, property and others. In investing need to know the correct matching of assets to invest in accordance with the wishes and needs. One method that can be used in the design of a decision support system that is using fuzzy multi-criteria decision making (MCDM). Based on the research conducted by aggregating the weights of criteria and the degree of suitability of each alternative with the criteria resulting interval value under the provisions of interval values. And can know the type of investment most highest total value of the integral is the type of investment property as an asset that can be selected.*

Intisari— Perkembangan zaman sekarang ini, semakin hari segala sesuatunya semakin berkembang. Salah satunya investasi, investasi merupakan aset yang sangat penting untuk kepentingan di masa depan. Selain itu investasi bisa menjadikan lahan bisnis yang cukup menjanjikan. Tujuan investasi untuk memperoleh pendapatan yang tetap dalam setiap periode. Ada beberapa macam investasi seperti tabungan di bank, deposito, emas, properti dan lain-lain. Dalam berinvestasi perlu mengetahui dengan benar aset yang cocok untuk berinvestasi sesuai dengan keinginan dan kebutuhan. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam perancangan sistem pendukung keputusan yaitu menggunakan metode *fuzzy multi criteria decision making* (MCDM). Berdasarkan penelitian ini dilakukan dengan mengagregasikan bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya sehingga menghasilkan nilai interval berdasarkan ketentuan nilai interval. Dan dapat diketahui jenis investasi yang paling tertinggi nilai total integralnya yaitu jenis investasi properti sebagai aset yang bisa dipilih.

Kata kunci : Sistem Pendukung Keputusan, *Fuzzy Multi Criteria Decision Making*

Program Studi Teknik Informatika STMIK Nusa Mandiri
Jakarta, Jln. Damai No. 8 Warung Jati Barat (Margasatwa)
Jakarta Selatan Telp. (021) 78839513 Fax. (021) 78839421;
e-mail: susy.sud@bsi.ac.id

I. PENDAHULUAN

Perkembangan zaman sekarang ini, semakin hari segala sesuatunya semakin berkembang. Salah satunya investasi, investasi merupakan aset yang sangat penting untuk kepentingan di masa depan. Selain itu investasi bisa menjadikan lahan bisnis yang cukup menjanjikan. Tujuan investasi untuk memperoleh pendapatan yang tetap dalam setiap periode. Tetapi banyak orang yang memiliki penghasilan lebih besar masih bingung untuk berinvestasi, salah satu penyebabnya adalah *life style* yang boros atau tanpa perhitungan, sehingga tidak ada bagian untuk ditabung.

Ada beberapa macam investasi seperti tabungan di bank, deposito, emas, properti dan lain-lain. Dalam berinvestasi perlu mengetahui dengan benar aset yang cocok untuk berinvestasi sesuai dengan keinginan dan kebutuhan, karena setiap jenis investasi memiliki kelebihan dan kekurangan dari masing-masing jenis investasi.

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam perancangan sistem pendukung keputusan untuk pemilihan jenis investasi yaitu menggunakan metode *fuzzy multi criteria decision making* (MCDM). Dengan metode *fuzzy MCDM* akan memperoleh nilai prioritas maksimal sebagai nilai standar penentuan jenis investasi yang tepat berdasarkan ketentuan nilai interval. Selain itu metode *fuzzy MCDM* akan mengatasi masalah mutli kriteria pada proses pemilihan investasi serta mengatasi kemungkinan adanya data-data yang bersifat ketidakpastian.

II. KAJIAN LITERATUR

a. Sistem Pendukung Keputusan atau *Decision Support System* (DSS)

“Sistem pendukung keputusan atau *Decision Support System* (DSS) merupakan sistem informasi pada level manajemen dari suatu organisasi yang mengkombinasikan data dan model analisis canggih atau peralatan data analisis untuk mendukung pengambilan yang semi terstruktur dan tidak terstruktur. DSS dirancang untuk membantu pengambilan keputusan organisasional” [1].

“Sistem pendukung keputusan atau *Decision Support System* (DSS) merupakan sebuah program komputer yang memudahkan manajer pemasaran mendapatkan dan

menggunakan informasi di saat mereka sedang membuat keputusan” [4].

b. Logika *Fuzzy*

“Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*” [11]. “Logika *fuzzy* adalah teknologi berbasis aturan yang dapat merpresentasikan ketidakpresisian seperti yang telah disebutkan, dengan menciptakan aturan yang menggunakan nilai subjektif atau nilai yang mendekati. Logika *fuzzy* dapat menjelaskan fenomena atau proses tertentu secara linguistik, kemudian merepresentasikannya dalam sejumlah kecil aturan yang fleksibel. Organisasi dapat menggunakan logika *fuzzy* untuk menciptakan sistem peranti lunak yang menangkap pengetahuan tersirat yang mengandung ambiguitas linguistik” [9]. Logika *fuzzy* merupakan logika yang berhadapan langsung dengan konsep kebenaran sebagian” [3].

c. Himpunan *Fuzzy*

“Sebuah himpunan *fuzzy* dari semesta U dikelompokkan oleh fungsi keanggotaan $\mu_A(x)$ yang berada pada nilai antara $[0, 1]$. Fungsi keanggotaan dari himpunan klasik hanya memiliki 2 nilai yaitu 0 dan 1, sedangkan fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* merupakan fungsi kontinu dengan range $[0, 1]$ ” [6].

d. Fungsi Keanggotaan

“Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaan yang memiliki interval 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan” [7].

e. “*Multi Criteria Decision Making* (MCDM) merupakan salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam area pengambilan keputusan. Tujuan dari MCDM adalah memilih alternatif terbaik dari beberapa alternatif eksklusif yang saling menguntungkan atas dasar performansi umum dalam bermacam kriteria (atau atribut) yang ditentukan oleh pengambil keputusan” [2]. “*Multi Criteria Decision Making* (MCDM) adalah salah satu metode yang bisa membantu pengambil keputusan dalam melakukan pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan yang harus diambil dengan beberapa kriteria yang akan menjadi bahan pertimbangan” [8].

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yang bertujuan untuk memilih alternatif terbaik dari sekumpulan berdasarkan kriteria-kriteria tertentu. *Fuzzy MCDM* dapat dipahami sebagai MCDM dengan data *fuzzy*. Data *fuzzy* yang dimaksud adalah data setiap alternatif pada setiap atribut atau tingkat kepentingan pada setiap kriteria. Satu hal yang menjadi permasalahan adalah apabila

bobot kepentingan dari setiap kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif terhadap setiap kriteria mengandung ketidakpastian. Biasanya penilaian yang diberikan oleh pengambil keputusan dilakukan secara kualitatif dan direpresentasikan secara linguistik.

1. Representasi Masalah

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

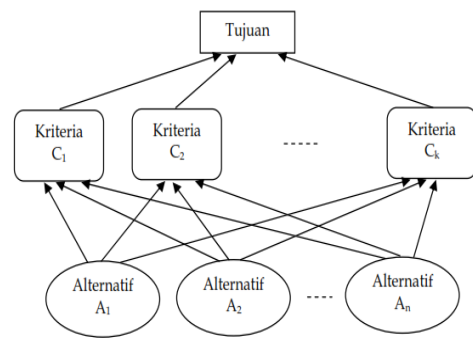
a. Identifikasi tujuan dan kumpulan alternatif keputusannya

Tujuan keputusan dapat direpresentasikan dengan menggunakan bahasa alami atau nilai numerik sesuai dengan karakteristik dari masalah tersebut. Jika ada n alternatif keputusan dari suatu masalah, maka alternatif-alternatif tersebut dapat ditulis sebagai $A = \{A_i | i=1,2, \dots, n\}$.

b. Identifikasi kumpulan kriteria

Jika ada k kriteria, maka dapat dituliskan $C = \{C_t | t = 1,2, \dots, k\}$.

c. Membangun struktur hirarki dari masalah tersebut berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu. Struktur hirarkinya adalah:



Sumber: Joo, H. M., dan Chang (2004)

Gambar 1. Struktur Hirarki

2. Evaluasi Himpunan *Fuzzy*

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

a. Memilih himpunan rating untuk bobot-bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Secara umum, himpunan-himpunan rating terdiri atas 3 elemen, yaitu: variabel 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 $T(x)$. Setelah himpunan rating ini ditentukan, maka kita harus menentukan fungsi keanggotaan untuk setiap rating. Biasanya digunakan fungsi segitiga.

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

c. Mengagregasikan bobot-bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. 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:

$$F_i = \left(\frac{1}{k}\right) [(S_{i1} \oplus w_1) \oplus (S_{i2} \oplus w_2) \oplus \dots \oplus (S_{ik} \oplus w_k)]$$

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

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

dengan :

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

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

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

$i = 1, 2, \dots, n$.

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 perankingan alternatif keputusan. Karena hasil agregasi ini direpresentasikan dengan menggunakan bilangan *fuzzy* segitiga, maka dibutuhkan metode perankingan 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:

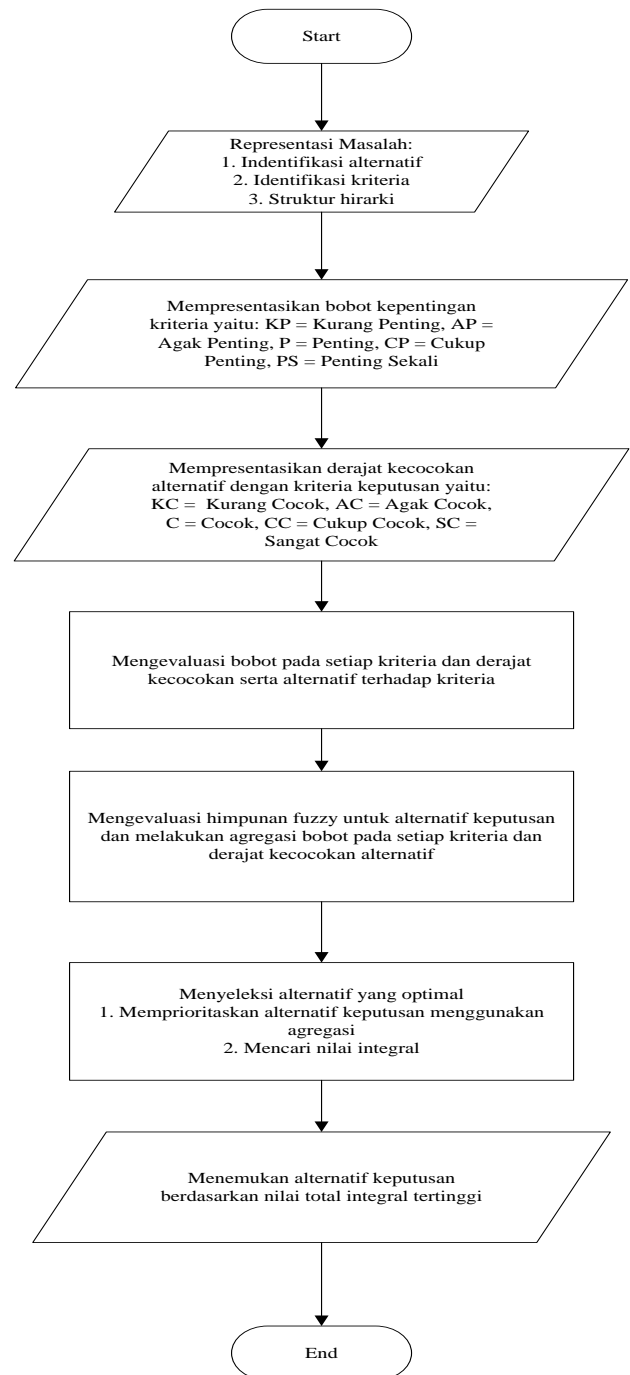
$$I_T^\alpha(F) = \left(\frac{1}{2}\right) (\alpha c + b + (1 - \alpha)a)$$

Nilai α adalah indeks keoptimisan yang merepresentasikan derajat keoptimisan bagi pengambil keputusan ($0 \leq \alpha \leq 1$). 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 F_i berarti kecocokan terbesar dari alternatif keputusan untuk kriteria keputusan, dan nilai inilah yang akan menjadi tujuannya.

dengan melakukan penyusunan dan menjabarkan tujuan-tujuan tersebut agar dapat mencapai tujuan, sehingga semua kegiatan menjadi terarah dan efisien” [10]. Adapun dari perencanaan sistem dapat digambarkan pada gambar 2 di bawah ini.



Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Gambar 2. Perencanaan Sistem

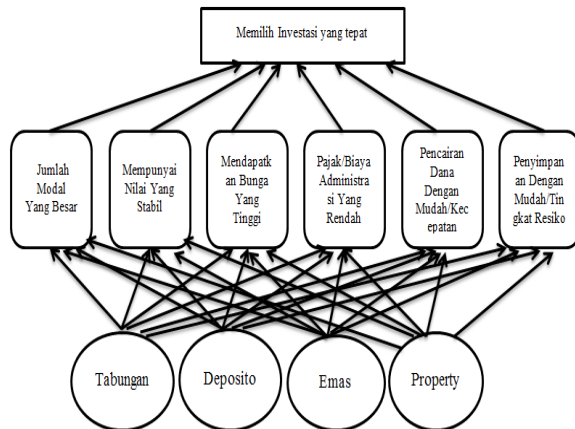
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

“Perencanaan sistem merupakan sebuah usaha menentukan kegiatan yang akan dilakukan di masa yang akan datang

Dalam menentukan jenis investasi dengan menggunakan metode *fuzzy* MCDM ada 3 langkah yang harus dikerjakan, yaitu: representasi masalah, evaluasi himpunan *fuzzy* pada setiap alternatif keputusan dan melakukan seleksi terhadap alternatif yang optimal.

1. Representasi masalah

- a. Tujuan ini mencari jenis investasi yang tepat sesuai dengan kriteria-kriteria tertentu. Alternatif yang diberikan adalah $A = \{A1, A2, A3, A4\}$, yaitu $A1 =$ tabungan, $A2 =$ deposito, $A3 =$ emas, $A4 =$ properti.
- b. Kriteria untuk pemilihan jenis investasi adalah $C = \{C1, C2, C3, C4, C5, C6\}$, yaitu $C1 =$ jumlah modal yang besar, $C2 =$ mempunyai nilai yang stabil, $C3 =$ mendapatkan pendapatan yang tinggi, $C4 =$ pajak/biaya administrasi yang rendah, $C5 =$ pencairan dana dengan mudah/kecepatan transaksi, $C6 =$ penyimpanan dengan mudah/tingkat resiko.
- c. Struktur hirarki masalah seperti terlihat pada gambar 2 dibawah ini



Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Gambar 3. Struktur Hirarki Kasus

2. Evaluasi Himpunan *Fuzzy*

- a. Memilih himpunan rating bobot kriteria-kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Bobot kepentingan kriteria T (kepentingan) $W = \{KP, AP, P, CP, PS\}$, dengan $KP =$ Kurang Penting, $AP =$ Agak Penting, $P =$ Penting, $CP =$ Cukup Penting, $PS =$ Penting Sekali. Sedangkan derajat kecocokan alternatif-alternatif dengan kriteria keputusan T (kecocokan) $S = \{KC, AC, C, CC, SC\}$, dengan $KC =$ Kurang Cocok, $AC =$ Agak Cocok, $C =$ Cocok, $CC =$ Cukup Cocok, $SC =$ Sangat Cocok. Fungsi keanggotaan untuk setiap elemen direpresentasikan dengan menggunakan bilangan *fuzzy* segitiga sebagai berikut:

- $KP = KC (0, 0, 0.25)$
 $AP = AC (0, 0.25, 0.5)$
 $P = C (0.25, 0.5, 0.75)$
 $CP = CC (0.5, 0.75, 1)$
 $PS = SC (0.75, 1, 1)$

- b. Menentukan derajat kepentingan dari kriteria pilihan. Rating untuk setiap kriteria keputusan yang terlihat pada tabel 1, sedangkan derajat kecocokan kriteria keputusan dan alternatif terlihat pada tabel 2.

Tabel 1. Rating Kepentingan Untuk Setiap Kriteria

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Rating	P	CP	CP	AP	P	P

Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Tabel 2. Rating Kecocokan Setiap Alternatif Terhadap Setiap Kriteria

Alternatif	Rating Kecocokan					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	C	C	CC	CC	SC	CC
A2	C	C	CC	CC	CC	C
A3	C	CC	C	C	CC	CC
A4	C	CC	SC	CC	CP	C

Sumber: Hasil Penelitian (2015)

- c. Mensubstitusikan bilangan *fuzzy* segitiga ke setiap variabel linguistik ke dalam persamaan, dengan perhitungan sebagai berikut:

1) Alternatif 1

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= ((0.25*0.25)+(0.5*0.25)+(0.5*0.5)+(0*0.5)+ \\
 &\quad (0.25*0.75)+(0.25*0.5))/6 = 0.125 \\
 Q_1 &= ((0.5*0.5)+(0.75*0.5)+(0.75*0.75)+(0.25* \\
 &\quad 0.75)+(0.5*1)+(0.5*0.75))/6 = 0.375 \\
 Z_1 &= ((0.75*0.75)+(1*0.75)+(1*1)+(0.5*1)+(0.75 \\
 &\quad *1)+(0.75*1))/6 = 0.71875
 \end{aligned}$$

2) Alternatif 2

$$\begin{aligned}
 Y_2 &= ((0.25*0.25)+(0.5*0.25)+(0.5*0.5)+(0*0.5) \\
 &\quad +(0.25*0.5)+(0.25*0.25))/6 = 0.10417 \\
 Q_2 &= ((0.5*0.5)+(0.75*0.5)+(0.75*0.75)+(0.25* \\
 &\quad 0.75)+(0.5*0.75)+(0.5*0.5))/6 = 0.33333 \\
 Z_2 &= ((0.75*0.75)+(1*0.75)+(1*1)+(0.5*1)+(0.75 \\
 &\quad *1)+(0.75*0.75))/6 = 0.6875
 \end{aligned}$$

3) Alternatif 3

$$\begin{aligned}
 Y_3 &= ((0.25*0.25)+(0.5*0.5)+(0.5*0.25)+(0*0.25) \\
 &\quad +(0.25*0.5)+(0.25*0.5))/6 = 0.11458 \\
 Q_3 &= ((0.5*0.5)+(0.75*0.75)+(0.75*0.5)+(0.25* \\
 &\quad 0.5)+(0.5*0.75)+(0.5*0.75))/6 = 0.34375 \\
 Z_3 &= ((0.75*0.75)+(1*1)+(1*0.75)+(0.5*0.75)+
 \end{aligned}$$

$$(0.75*1)+(0.75*1))/6 = 0.69792$$

4) Alternatif 4

$$Y_4 = ((0.25*0.25)+(0.5*0.5)+(0.5*0.75)+(0*0.5)+(0.25*0.5)+(0.25*0.25))/6 = 0.14583$$

$$Q_4 = ((0.75*0.75)+(0.75*0.75)+(0.75*1)+(0.25*0.75)+(0.5*0.75)+(0.5*0.5))/6 = 0.44792$$

$$Z_4 = ((0.75*0.75)+(1*1)+(1*1)+(0.5*0.75)+(0.75*1)+(0.75*0.75))/6 = 0.70833$$

Tabel 3. Hasil Agregasi Untuk Setiap Alternatif

	y=a	q=b	z=c
A1	0.125	0.375	0.71875
A2	0.10417	0.33333	0.6875
A3	0.11458	0.34375	0.69792
A4	0.14583	0.44792	0.70833

Sumber: Hasil Penelitian (2015)

3. Menyeleksi Alternatif Yang Optimal

- a. Semakin besar nilai F_i berarti kecocokan terbesar dari alternatif keputusan untuk kriteria keputusan dan nilai inilah yang akan menjadi tujuannya.

Tabel 4 merupakan nilai total integral setiap alternative dengan derajat keoptimisan $\alpha = 0$ (tidak optimis, $\alpha = 0.5$ dan $\alpha = 1$ (sangat optimis). Berikut ini perhitungannya.

$$F_1 = 1/2*(0.5*0.71875+0.375+(1-0.5)*0.125) = 0.39844$$

$$F_2 = 1/2*(0.5*0.6875+0.33333+(1-0.5)*0.10417) = 0.36458$$

$$F_3 = 1/2*(0.5*0.69792+0.34375+(1-0.5)*0.11458) = 0.375$$

$$F_4 = 1/2*(0.5*0.70833+0.44792+(1-0.5)*0.14583) = 0.4375$$

Tabel 4. Nilai Total Integral

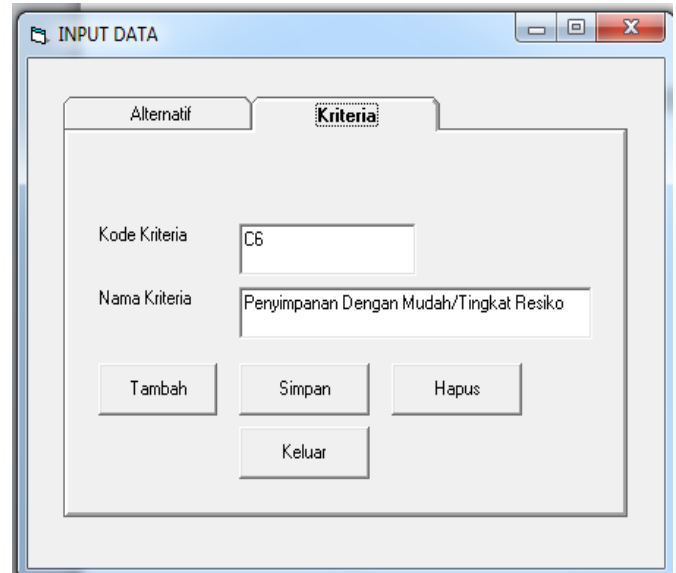
	$\alpha = 0$	$\alpha = 0.5$	$\alpha = 1$
A1	0.25	0.39844	0.54688
A2	0.21875	0.36458	0.51042
A3	0.22917	0.375	0.52084
A4	0.29688	0.4375	0.57813

Sumber: Hasil Penelitian (2015)

- b. Berdasarkan tabel 4 yang memiliki nilai total integral terbesar berapapun derajat keoptimisannya yaitu properti sebagai pemilihan jenis investasi.

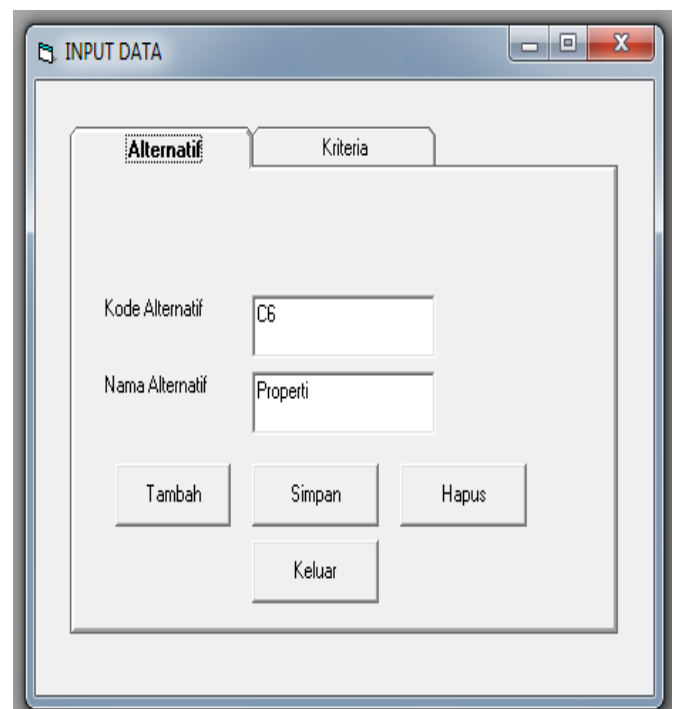
Dalam pemilihan jenis investasi yang memiliki multi kriteria maka dibuat program untuk mengimplementasikan *fuzzy multi criteria decision making* yaitu dengan

menggunakan *microsoft visual basic 6.0*. Berikut ini *grapical user interface*, gambar 4 dan gambar 5 merupakan gambar untuk memasukkan data alternatif dan kriteria sistem pendukung keputusan untuk pemilihan jenis investasi.



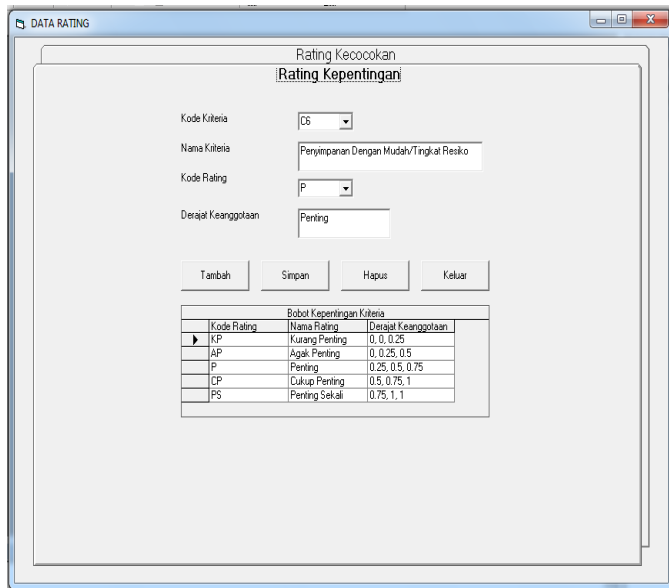
Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4. GUI Input Data Kriteria



Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Gambar 5. GUI Input Data Alternatif



V. KESIMPULAN

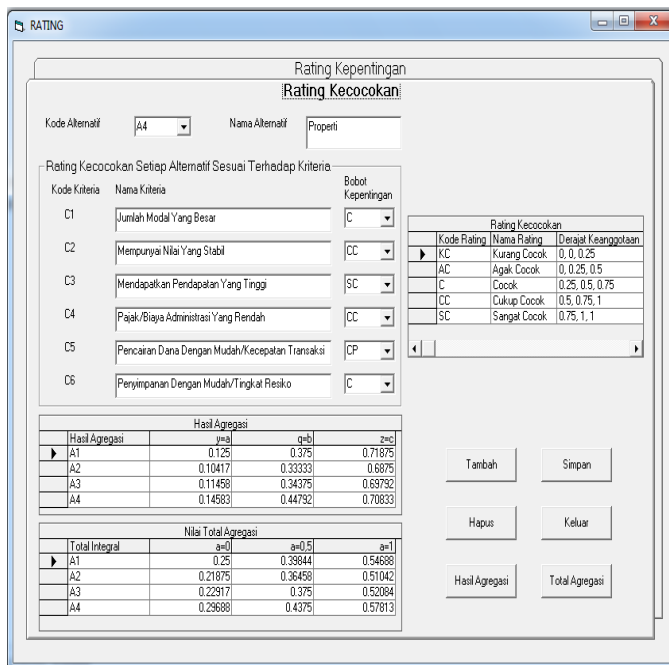
Kesimpulan yang dapat dijabarkan dengan adanya sistem ini hanya membantu sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan. Yang bertujuan untuk membantu dalam mengambil keputusan dalam pemilihan investasi yang tepat sesuai dengan kebutuhan dari berbagai kriteria yang ada. Salah satu metode yang digunakan yaitu metode *fuzzy multi criteria decision making* (MCDM). Berdasarkan alternatif pilihan dan beberapa kriteria yang ada dapat ditentukan nilai akhir dari alternatif yang dituju. Proses perhitungan pada saat menggunakan sistem pendukung keputusan ini dapat membantu mengurangi ketidakvalidan data inputan. Sehingga akan mengurangi kesalahan (*error*) yang terjadi pada sistem.

REFERENSI

Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Gambar 6. GUI Rating Kepentingan

Gambar 6 merupakan GUI untuk menentukan bobot kepentingan dari setiap kriteria. Sedangkan gambar 7 merupakan rating kecocokan serta menentukan hasil agregasi dan nilai total agregasi, sehingga berdasarkan nilai tertinggi dari total agregasi diketahui jenis investasi yang tepat.



Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Gambar 7. GUI Rating Kecocokan

- [1] Al Fatta, Hanif. Analisis dan Perancangan Sistem Informasi. Yogyakarta: CV Andi Offset, 2007.
- [2] Andayani, Sri, Mardapi, D. *Performance Assessment dalam Perspektif Multiple Criteria Decision Making*, Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 2012.
- [3] Budiharto, Widodo. *Membuat Sendiri Robot Cerdas+CD (REVISI)*, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2009.
- [4] Cannon, Joseph P., Perreault, Jr, William D., McCarthy, E Jerome. *Pemasaran Dasar*, Jakarta: Salemba Empat, 2009.
- [5] Joo, H. M., dan Chang, S. K. *Application of Fuzzy Decision Making Method to the Evaluation of Spent Fuel Storage Options*. Korea, 2004.
- [6] Kusrini. 2007. *Konsep Dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [7] Kusumadewi, Sri. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Jogjakarta: Graha Ilmu, 2004.
- [8] Kusumadewi, Sri. *Penentuan Lokasi Pemancar Televisi Menggunakan Fuzzy Multi Criteria Decision Making*, Media Informatika Vol.2 Desember 2004 ISSN : 0854-4743.
- [9] Laudon, Kenneth C and Laudon, Jane P. *Sistem Informasi Manajemen*, Jakarta: Salemba Empat, 2008.
- [10] Mulyanto, Agus. *Sistem Informasi Konsep dan Aplikasi*, Cetakan 1, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 2009.
- [11] Widodo, Prabowo Pudjo., Handayanto, Rahmadya Trias. *Penerapan Soft Computing Dengan Matlab*, Bandung: Rekayasa Sains, 2009.



Susy Rosyida, M.Kom. Tahun 2010 lulus dari Program Strata Satu (S1) Program Studi Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Tahun 2013 lulus dari Program Strata Dua (S2) Program Studi Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Saat ini bekerja sebagai tenaga pengajar di STMIK Nusa Mandiri Jakarta.